

NEUBAUSTRECKE TRAM WESTTANGENTE

Planfeststellung

Unterlage 1.1 ERLÄUTERUNGSBERICHT

Stand: 28.02.2020 14:25

Stadtwerke München GmbH
Emmy-Noether-Str. 2
80287 München



Inhaltsverzeichnis

1	Gegenstand des Antrags	1
1.1	Anlagen für den Fahrgastbetrieb	2
1.2	Bauwerke der Fahrstromversorgung, Änderungen an U-Bahnbauwerken.....	2
1.3	Änderungen an Anlagen Dritter	3
1.4	Eisenbahnüberführung Wotanstraße, sog. Umweltverbundröhre Laim.....	3
1.5	Ehemaliger Straßenbahntunnel Boschetsrieder Straße/Drygalskiallee.....	4
1.6	Ausnahmegenehmigungen nach § 6 der Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (Straßenbahn-Bau- und Betriebsordnung – BOStrab).....	5
1.6.1	Gleisbögen mit Radien unter 25 m	5
1.6.2	Befahren der UVR mit Fahrzeugen ohne spezielle Tunnelausrüstung	5
1.7	Zustimmung zur Mitbenutzung besonderer Bahnkörperabschnitte durch Linienomnibusse nach § 58 Abs. 3 der Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (Straßenbahn-Bau- und Betriebsordnung – BOStrab).....	6
1.8	Wasserrechtliche Gestattungen	6
2	Allgemeines	6
2.1	Darstellung anlässlicher, nicht genehmigungspflichtiger Maßnahmen in den Genehmigungsunterlagen.....	6
2.2	Hinweis zur Neuerrichtung der P+R-Anlage Aidenbachstraße.....	7
3	Projektziele, Ausgangs- und Beschlusslage	8
3.1	Einbindung des Vorhabens in die Stadt- und Verkehrsentwicklungsplanung	8
3.2	Wahl des Verkehrssystems.....	9
4	Projektbeschreibung	12
4.1	Allgemeines zur Gestaltung der Haltestellen	12
4.2	Abschnitt Aidenbachstraße (Plan Unterlage 3.1).....	13
4.3	Abschnitt Ratzingerplatz bis Geisenhausenerstraße (Plan Unterlage 3.2)	15
4.4	Abschnitt Machtlfinger Straße (Plan Unterlage 3.3)	16
4.5	Abschnitt Drygalskiallee (Plan Unterlage 3.4).....	16
4.6	Abschnitt Boschetsrieder Straße West (Plan Unterlage 3.5).....	17
4.7	Abschnitte A95 Süd (PA1) und Nord (PA2) (Pläne Unterlagen 3.6 und 3.7).....	18
4.8	Abschnitt Waldfriedhof Haupteingang (Plan Unterlage 3.8)	18
4.9	Abschnitt Waldfriedhofstraße (Plan Unterlage 3.9)	20
4.10	Abschnitt Holzapfelkreuth (Plan Unterlage 3.10).....	21
4.11	Abschnitt Andreas-Vöst-Straße (Plan Unterlage 3.11)	22
4.12	Abschnitt Ammerseeestraße (Plan Unterlage 3.12)	23
4.13	Abschnitt Aindorferstraße (Plan Unterlage 3.13)	25
4.14	Abschnitt Camerloherstraße (Plan Unterlage 3.14).....	25
4.15	Abschnitt Laimer Platz (Plan Unterlage 3.15)	26
4.16	Abschnitt Agnes-Bernauer-Straße (Plan Unterlage 3.16).....	27
4.17	Abschnitt Laimer Kreisel (Plan Unterlage 3.17)	30
4.18	Abschnitt Umweltverbundröhre (Plan Unterlage 3.18)	32
4.19	Abschnitt Herthastraße bis Mechthildenstraße (Haltestelle Richildenstraße) (Plan Unterlage 3.19) und Abschnitt Richildenstraße bis Gaßnerstraße (Plan Unterlage 3.20)	33

4.20	Abschnitt Romanplatz (Plan Unterlage 3.21)	35
5	Technische Gestaltung	36
5.1	Straßenbahn	36
5.1.1	Trassierung	36
5.1.2	Lage und Ausbildung der Tramtrasse	37
5.1.3	Haltestellen	38
5.1.4	Fahrstromversorgung	38
5.1.4.1	TGW Aidenbachstraße (AID)	39
5.1.4.2	TGW Waldfriedhof (WAF)	40
5.1.4.3	TGW Ammerseestraße (AMM)	41
5.1.4.4	TGW Laim (LIM)	42
5.1.4.5	TGW Laimer Kreisel (LAK)	42
5.1.4.6	TGW Nibelungenstr (NIB)	43
5.1.4.7	Kuppelstellen (Neubau)	43
5.1.5	Fahrleitungsanlage	43
5.1.5.1	Fahrdrähte und Seiltragwerke	44
5.1.5.2	Gründungen	44
5.1.5.3	Maste und Wandanker	45
5.1.5.4	Wandanker an denkmalgeschützten Gebäuden	45
5.1.5.5	Wechselfelder	46
5.1.5.6	Festpunkte	46
5.1.5.7	Stützpunkte und Armaturen	46
5.1.5.8	Schalter und Streckentrennungen	47
5.1.5.9	Brückenschutz	47
5.1.5.10	Blitzschutz	47
5.1.5.11	Deckenstromschiene in der UVR	47
5.1.5.12	Erdungskonzept in der UVR	48
5.1.5.13	Schnittstelle Romanplatz	48
5.1.5.14	Schnittstelle Aidenbachstraße	49
5.2	Straßen	49
5.2.1	Verkehrsfunktion der betroffenen Straßen	49
5.2.2	Anzahl der Fahrstreifen der betroffenen Straßen	49
5.2.3	Trassierung und Ausbildung	49
5.3	Geh- und Radwege	50
5.4	Bushaltestellen und Busverkehr	51
5.5	Freianlagen	51
5.5.1	Ziele	51
5.5.2	Überblick Gesamtvorhaben	52
5.5.3	Gestaltungsprinzipien	54
5.5.3.1	Straßenraum	54
5.5.3.2	Haltestellen	54
5.5.3.3	Sondersituationen	55
5.5.3.3.1	Wendeschleife Waldfriedhof	55

5.5.3.3.2	Platz an der Waldfriedhofstraße (nachrichtliches Anschlussprojekt)	55
5.5.4	Sparten	55
5.6	Entwässerung	56
5.7	Ingenieurbauwerke	59
5.7.1	Teilneubau Straßenbrücke Fürstenrieder Straße über die A 96.....	60
5.7.2	U-Bahnhof Holzapfelkreuth (U6) – Verlegung der U-Bahn Zugänge	63
5.7.3	U-Bahnhof Laimer Platz (U5) – Verlegung eines U-Bahn Zugangs	64
5.8	Sparten (vgl. auch Unterlage 5 Bauwerksverzeichnis mit Plänen)	65
6	Ergebnisse der Verkehrstechnischen Untersuchungen	66
7	Erläuterungen zum bisherigen Planungsprozess, Variantenuntersuchung	68
7.1	Prüfung auf großräumige Alternativen in anderen Straßenzügen	68
7.2	Variantenuntersuchung innerhalb des gewählten Straßenzuges	69
7.3	Varianten zur Lage der Tram im Straßenraum	70
7.4	Variante mit Bus im Tramplanum.....	70
7.5	Varianten zu Lage und Typ der Haltestellen im Straßenraum.....	71
7.6	Varianten zu Straßenkreuzungen und Abbiegebeziehungen	71
7.7	Varianten zur Anordnung der Fahrleitungsmasten:	71
8	Grunderwerb und Inanspruchnahme von Grundstücken Dritter	72
9	Umweltverträglichkeit	73
9.1	Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch	73
9.2	Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere und Pflanzen	74
9.3	Auswirkungen auf das Schutzgut Boden	75
9.4	Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser,	76
9.5	Auswirkungen auf das Schutzgut Klima/Luft.....	76
9.6	Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft (Orts- und Landschaftsbild)	76
9.7	Auswirkungen auf das Schutzgut Kulturgüter	76
9.8	Zusammenfassung der Maßnahmen des Landschaftspflegerischen Begleitplanes (LBP) ...	76
9.9	Fazit aus dem UVP-Bericht mit Landschaftspflegerischem Begleitplan	77
10	Altlasten und Baugrund	78
11	Schall- und Erschütterungsschutz	81
11.1	Luftschallimmission	81
11.2	Erschütterungsschutz (Körperschall)	84
11.3	Baulärm	85
11.4	Schallimmissionen der Gleichrichterwerke	86
12	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	86
12.1	Betrachtung der Trasse.....	86
12.2	Betrachtung der Gleichrichterwerke.....	87
13	Brandschutz	88
14	Abstimmung der Maßnahme	89
14.1	Landeshauptstadt München.....	89
14.2	Barrierefreiheit.....	89
14.3	Sparten.....	90
15	Baublauf und Baudurchführung	90

15.1	Grundsätzliches	90
15.2	Besonderheiten am U-Bahnhof Aidenbachstraße	91

Abbildungsverzeichnis	Seite
Abbildung 1: Streckenübersichtsgrafik Tram Westtangente	1
Abbildung 2: Querschnitt Haltestelle Waldfriedhof Haupteingang, Auszug aus Unterlage 4.7.....	19
Abbildung 3: Lageplan Haltestelle Waldfriedhof Haupteingang, Auszug aus Unterlage 3.8	20
Abbildung 4: Fürstenrieder Straße / Andreas-Vöst-Straße / Tram-Haltestelle Andreas-Vöst-Straße (2 Gymnasien): Beibehaltung des geöffneten Mittelteilers aus Gründen der Schulwegsicherheit nicht realisierbar.....	22
Abbildung 5: Einmündung Thurneysenstraße: Ausschnittvergrößerung Entwurfsplan zur Unterlage 3.16 (links) und Foto (rechts).....	29
Abbildung 6: Teilneubau BW 170/3, neuer Brückenteil in Rot dargestellt (Quelle: Google Maps)	60
Abbildung 7: Teilneubau BW 170/3 - Regelquerschnitt	62
Abbildung 8: Teilneubau BW 170/3 - Längsschnitt	62
Abbildung 9: U-Bahn-Hof Holzapfelkreuth: Umbau Abgänge (Quelle: Google Maps).....	63
Abbildung 10: Laimer Platz (Quelle: Google Maps), rot: zurückzubauender Zugang, grün: neuer Zugang	64
Abbildung 11: Vergleich Flächenverbrauch Verkehrsmittel Pkw – Standardbus – Gelenkbus – Tram (Darstellung Vössing Ingenieure, nachempfunden einer Aufnahme der Stadtwerke Münster (https://www.stadtwerke-muenster.de/blog/verkehr/das-wohl-bekannteste-muenster-foto-der-welt , abgerufen am 08.08.2018))	68

Tabellenverzeichnis

Seite

Tabelle 1: Wandanker an denkmalgeschützten Gebäuden	46
Tabelle 2: Übersicht Ingenieurbauwerke	60

Abkürzungsverzeichnis

%	Prozent
‰	Promille
A	
A xx	Bundesautobahn nach dem Bundesfernstraßengesetz Nr. A xx
Abb.	Abbildung
ABDSB	Autobahndirektion Südbayern
ABEG	Allgemeines Eisenbahngesetz
B	
B xx	Bundesstraße nach dem Bundesfernstraßengesetz Nr. B xx
BayStrWG	Bayerisches Straßen- und Wegegesetz
bez.	bezüglich
BOStrab	Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen
BW	Bauwerk
bzw.	beziehungsweise
C	
ca.	circa (zirka)
cm	Zentimeter
D	
DB	Deutsche Bahn AG
dB	Dezibel
DWA – A 138	Arbeitsblatt DWA-A 138 Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser
E	
El.	Elektrisch
etc.	Et cetera
G	
ggst.	gegenständlich, gegenständlichen
GOK	Geländeoberkante
GVFG	Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz

H

HsNr. Hausnummer

I

i.d.R. in der Regel

IV Individualverkehr

i.V.m. in Verbindung mit

K

Kap. Kapitel

Kfz Krafftfahrzeug

km Kilometer

km/h Kilometer pro Stunde

kV Kilovolt

L

LHM Landeshauptstadt München

Lkw Lastkraftwagen

LZA Lichtzeichenanlage

M

m Meter

m² Quadratmeter

max. maximal

Mio. Million(en)

MIV Motorisierter Individualverkehr

MSE Münchner Stadtentwässerung

MVG Münchner Verkehrsgesellschaft mbH

N

Nr. Nummer

O

o. ä. oder ähnlich

ÖPNV Öffentlicher Personennahverkehr

ÖV Öffentlicher Verkehr

P

PBefG	Personenbeförderungsgesetz
P+R	Park and Ride
PFA	Planfeststellungsabschnitt
Pkw	Personenkraftwagen

R

rd.	rund
RIS	Ratsinformationssystem der Landeshauptstadt München https://www.ris-muenchen.de/RII/RII/ris_startseite.jsp

S

SEV	Schienenersatzverkehr
SOK	Schienenoberkante
sog.	so genannt, so genannte, so genannten
SPNV	Schienenpersonennahverkehr (enthält u. a. Regionalzüge und S-Bahn)
St.	Sankt
SWM	Stadtwerke München GmbH

T

Tab.	Tabelle
TRStrab	Technische Regeln zur Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen BOStrab
TWT	Tram Westtangente

U

u. a.	und andere, und anderes, unter anderem, unter anderen
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UVR	Umweltverbundröhre Laim (Eisenbahnüberführung Wotanstraße, Röhre Ost)

V

v. a.	vor allem
VDV	Verband Deutscher Verkehrsunternehmen
v. g.	vor genannten
VLD	Voltage Limiting Device (englisch; Spannungsbegrenzungseinrichtung)

vsl. voraussichtlich

Z

z. B. zum Beispiel

ZTV – Vegtra – Mü
Zusätzliche Technische Vorschriften für die Herstellung und Anwendung verbesserter Vegetationstragschichten, herausgegeben von der Landeshauptstadt München, Baureferat Hauptabteilung Gartenbau

ZTV – Kanal – München
Zusätzliche Technische Vorschriften für die Herstellung von Abwasserkanälen und die Durchführung von Sanierungen in München, herausgegeben von der Landeshauptstadt München, Münchner Stadtentwässerung

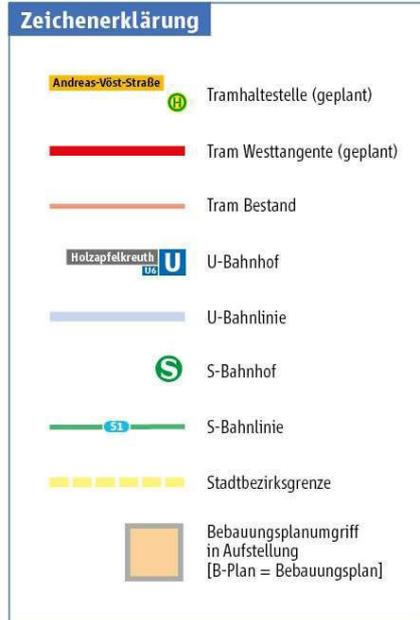
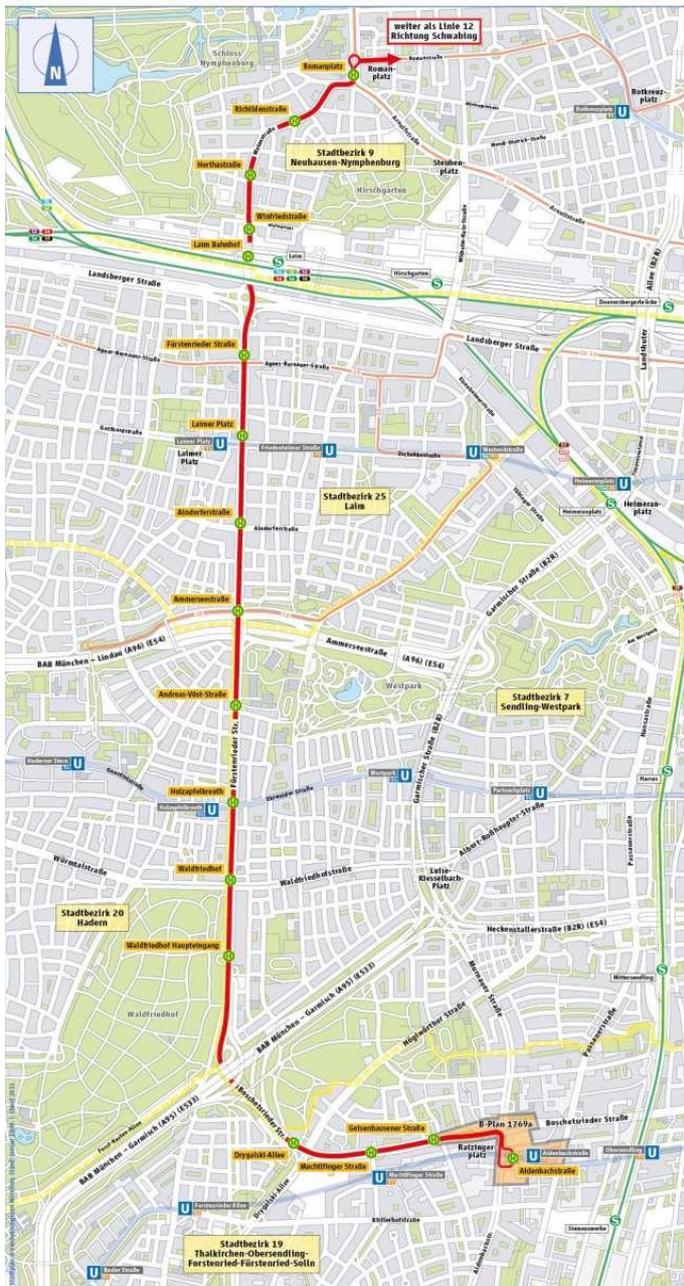


Abbildung 1: Streckenübersichtsgrafik Tram Westtangente

1 Gegenstand des Antrags

Gegenstand des Antrags ist die Feststellung der Pläne nach § 28 Personenbeförderungsgesetz (PBefG) und den für das Verfahren geltenden sonstigen Vorschriften einschließlich der freiwilligen Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung und der erforderlichen wasserrechtlichen Gestattungen für das Vorhaben Straßenbahn-Neubaustrecke Tram¹ Westtangente zur Erweiterung des Straßenbahnnetzes

¹ Die Begriffe „Tram“ und „Trambahn“ werden im Folgenden gleichwertig mit dem Begriff „Straßenbahn“ verwendet.

der Stadtwerke München GmbH. Der Umgriff des Vorhabens ist nachfolgend näher erläutert und insbesondere in den Lageplänen der Unterlage 3 durch eine violette, gestrichelte Linie (- - - -) umgrenzt.

Für die Strecke wird in einem gleichzeitig geführten, gesonderten Verfahren die Genehmigung für Bau, Betrieb und Linienführung nach §§ 2, 9 PBefG beantragt.

1.1 Anlagen für den Fahrgastbetrieb

Die Neubaustrecke der Tram Westtangente (TWT) verläuft vom Romanplatz über die Wotanstraße, die neue Umweltverbundröhre (UVR) Laim, die Fürstenrieder Straße und die Boschetsrieder Straße zum U-Bahnhof Aidenbachstraße. Die Streckenlänge beträgt ca. 8,35 km. Sie ist im aktuellen Nahverkehrsplan der Landeshauptstadt München in der Kategorie „In Planung / in Bau“ enthalten. Am Romanplatz, an der Kreuzung Fürstenrieder/Agnes-Bernauer-Straße und an der Kreuzung Fürstenrieder/Ammersee-Straße sind Gleisverbindungen mit dem Bestandsnetz der Straßenbahn vorgesehen. An der geplanten Haltestelle Waldfriedhof Haupteingang ist auf dem dort bisher vorhandenen Parkplatz eine Zwischenwendeschleife und an der künftigen Endhaltestelle Aidenbachstraße eine Wendeschleife mit zwei zusätzlichen Überhol- bzw. Hinterstellgleisen vorgesehen. Entlang der Strecke sollen einschließlich der geplanten Ergänzungen am Romanplatz 17 neue Straßenbahn-Haltestellen eingerichtet bzw. aus dem heutigen Busnetz in angepasster Form übernommen werden.

1.2 Bauwerke der Fahrstromversorgung, Änderungen an U-Bahnbauwerken

Antragsgegenstand sind ebenfalls die in den verschiedenen Bauwerksplänen der Unterlage 6 dargestellte Errichtung von 4 Gleichrichterwerken in neuen Gebäuden, der Umbau der elektrischen Anlage in den bestehenden Gleichrichterwerken Laim (Fürstenrieder Str. 76) und Nibelungenstraße (Nibelungenstraße 75) jeweils einschließlich der jeweiligen Außenanlagen, die Verlegung eines U-Bahnabgangs am U-Bahnhof Laimer Platz (Änderung der Planfeststellung vom 24.11.1983 in der geänderten Fassung vom 17.11.1987, Az. 311-3623.2-75) und von zwei U-Bahnabgängen am U-Bahnhof Holzapfelkreuth (Änderung der Planfeststellung vom 27.06.1979 in der Fassung der Änderung vom 08.04.1993, Az. 311-3623.2-19) sowie der Rückbau der bestehenden P+R Anlage Aidenbachstraße (Änderung der Planfeststellung vom 30.07.1984 in der Fassung vom 30.05.1989, Az. 311-3623.2-93). P+R-Anlagen werden nach inzwischen engerer Auslegung der Regelwerke in der Verwaltungspraxis nicht (mehr) zu Straßenbahnbetriebsanlagen im Sinne der BOStrab gerechnet. Die P+R-Anlage Aidenbachstraße soll damit auch aus dem bisherigen Status einer Straßenbahnbetriebsanlage entlassen *und als unabhängiges Anschlussprojekt auf Basis einer separat einzuholenden Genehmigung nach den Vorschriften des Baugesetzbuches (BauGB) neu errichtet² werden. Dabei wird die Kapazität gemäß dem von der LHM festgestellten Bedarf vergrößert. Der Neubau der P+R-Anlage Aidenbachstraße ist ausdrücklich nicht Gegenstand des vorliegenden Antrags auf Planfeststellung (siehe dazu auch die Ausführungen unter Kap. 2.2).*

² In *kursiver* Schrift sind nachrichtlich Sachverhalte dargestellt, die nicht planfeststellungsrelevant sind (vgl. Hinweise unter Kap. 2.1)

1.3 Änderungen an Anlagen Dritter

Antragsgegenstand ist darüber hinaus ein Teilabbruch und -neubau der Autobahnbrücke über die Autobahn A96 München – Lindau an der Ammerseestraße (Bauwerk 170/3, Änderung der Planfeststellung vom 11.08.1969, Az.: II 15 / IV D10-3311/12a-375V). Der Umgriff ist mit der ABDSB abgestimmt, der Entwurf einer diesbezüglichen Vereinbarung liegt bereits vor.

Darüber hinaus sind außer dem linienhaften Eingriff in die betroffenen Straßenzüge zur Errichtung des überwiegend besonderen Bahnkörpers der Straßenbahn meist kleinräumige Anpassungsmaßnahmen im öffentlichen Straßenraum als notwendige Folgemaßnahmen erforderlich, insbesondere in den Bereichen von Kreuzungen und Haltestellen. Gegenstand des Antrags sind auch die in der Unterlage 7 dargestellten vorübergehenden Inanspruchnahmen von Flächen für die Baustelleneinrichtung, auch wenn diese außerhalb des durch die Planfeststellungsgrenze gekennzeichneten Umgriffs liegen, der zur besseren Übersichtlichkeit nur die auf Dauer angelegten Flächen und Anlagen umfasst.

1.4 Eisenbahnüberführung Wotanstraße, sog. Umweltverbundröhre Laim

Die Umweltverbundröhre (UVR) Laim wurde mit Bescheid des Eisenbahnbundesamtes (EBA) vom 09.06.2015 (Az.: 61134-611pps/001-2300#003) im Zuge der Planfeststellung für die 2. S-Bahn-Stammstrecke (2.SBSS), PFA 1, genehmigt und mit Bescheid vom 31.01.2020 (Az: 651I3-651pä1004-2018#007) geändert. Dabei wird die UVR Laim als beschränkt gewidmete Straßenverkehrsanlage für den Betrieb mit Linienbussen auf Sonderfahrstreifen, begleitet von einem separaten Geh- und Radweg, geführt. Grenze zur Eisenbahnbetriebsanlage der DB Netz AG ist der Durchgang von der UVR zum neuen Zugangsbauwerk Ost des S-Bahnhofs Laim. Die UVR Laim wird derzeit auf Basis der Eisenbahnkreuzungsvereinbarung zwischen der DB Netz AG und der Landeshauptstadt München (LHM) vom 13.04./15.05.2006 in der geänderten Fassung (Nachtrag Nr. 1) vom 22.08./07.09.2017 und der Projektgenehmigung³ der Vollversammlung des Stadtrats der Landeshauptstadt München vom 13.12.2017 hergestellt. Die Finanzierung der UVR ist über diese Projektgenehmigung bereits gesichert. Die Herstellung des Bauwerks erfolgt unverändert durch die DB Netz AG im Auftrag der Landeshauptstadt München.

Gegenstand dieses Antrags sind die Anpassungen des straßenverkehrlichen Teils der UVR durch die Ergänzung der Straßenbahnbetriebsanlagen (Gleise und Fahrleitung, innerhalb des Bauwerks in Form einer Deckenstromschiene). Genehmigungsgegenstand ist darüber hinaus die Änderung der bestehenden Planfeststellung für die UVR im Bereich der beiden Rampen südlich und nördlich der UVR als straßenbaulich notwendige Folgemaßnahme zur Anpassung der bisher genehmigten Busfahrbahnen infolge der Ergänzung der Straßenbahn auf straßenbündigem Bahnkörper im Bereich der Sonderfahrstreifen sowie die dortige Einrichtung einer gemeinsam geplanten Bus-/Tramhaltestelle in der Wotanstraße unmittelbar südlich der Einmündung Winfriedstraße.

Diese Änderungen erfolgen nach Abstimmung und im Einvernehmen mit der LHM und der DB Netz AG, so dass sich durch diese Änderungen keine erheblichen baulichen Erschwernisse für die Realisierung des bereits genehmigten Vorhabens ergeben. Damit liegen die Tatbestandsvoraussetzungen für die

³ Laimer Unterführung - "Umweltverbundröhre" – Projektgenehmigung u. a., Sitzungsvorlage Nr. 14-20 / V 10153; https://www.ris-muenchen.de/RII/RII/ris_vorlagen_dokumente.jsp?risid=4669877)

Anwendung einer Veränderungssperre nach § 19 Allgemeines Eisenbahngesetz (AEG) nicht vor. Die derzeit bekannten Bauzeitenpläne der UVR gehen nach dem tatsächlich erfolgten Baubeginn im Jahr 2019 von einer Verkehrsfreigabe für den Busbetrieb im Jahr 2025 aus. Sollte das hier beantragte Vorhaben rechtzeitig, d. h. während des noch laufenden Rohbaus der UVR, genehmigt werden, kann daher bei der Herstellung der UVR durch die unmittelbare Umsetzung der hier vorgelegten Pläne verlorener Bauaufwand weitestgehend, ggf. sogar vollständig vermieden werden.

Entsprechend wird von Anfang an ein Mischbetrieb von Straßenbahn und Busverkehr in der UVR angestrebt, jedoch liegen bisher nur die für den reinen Straßenbahnbetrieb erforderlichen brandschutztechnischen Nachweise vor. *Für den Busbetrieb besteht unabhängig von der geplanten Nutzungserweiterung um den Straßenbahnbetrieb noch Nachermittlungsbedarf. Es wird daher zurzeit noch im Auftrag der LHM untersucht, mit welchen zusätzlichen Maßnahmen die Verrauchungssituation noch weiter verbessert werden kann (z. B. maschinelle Entrauchung oder Sprinklerung/Sprühnebelanlage). Mit diesen ergänzenden Maßnahmen wird nach Einschätzung des Gutachters für den Busbrand die bisher noch ausstehende, erfolgreiche Nachweisführung erfolgen können.*

Daher ist, insbesondere um eine rechtzeitige Genehmigung für den Einbau der Straßenbahnbetriebsanlagen von Anfang an zur Vermeidung verlorenen Bauaufwands zu gewährleisten, zunächst rein formell im Bereich der UVR nur der reine Straßenbahnbetrieb neben dem Fuß- und Radverkehr Gegenstand des vorliegenden Antrags. Der Antrag wird jedoch unverzüglich auf Mischbetrieb mit Bus und Straßenbahn geändert, sobald die entsprechenden Nachweise vorliegen. Dennoch gehen die technischen Beschreibungen insbesondere in Kap. 4.17 und 4.18 bereits auf den geplanten Endzustand mit Mischbetrieb ein.

Zur weiteren Erläuterung der Brandschutzthematik, die vorläufig zu Einschränkungen des Antragsgegenstandes führt, siehe auch die Ausführungen unter Kap. 12.1 sowie im Brandschutzkonzept, welches als Unterlage 9 beiliegt.

1.5 Ehemaliger Straßenbahntunnel Boschetsrieder Straße/Drygalskiallee

Gegenstand des vorliegenden Antrags ist als Voraussetzung für einen Teilabbruch im Einvernehmen mit dem Straßenbaulastträger zuletzt auch die Entlassung des nicht mehr in Betrieb befindlichen Straßenbahntunnels im Zuge der Boschetsrieder Straße zur Drygalskiallee aus der Bindungswirkung der früheren Planfeststellung der mit Inbetriebnahme der U3 Süd am 02.06.1991 eingestellten Straßenbahnstrecke Harras – Ratzingerplatz – Fürstenried West. Bestehende Unterhaltsregelungen lassen den Schluss zu, dass es sich bei diesem Bauwerk offiziell noch um eine Straßenbahnbetriebsanlage handelt.

Anlässlich des antragsgegenständlichen Straßenbahnvorhabens soll das Bauwerk daher nun mit dem vorliegenden Antrag offiziell aus der Bindungswirkung der früheren Planfeststellung entlassen werden. *Die Sicherung des verbleibenden Torsos bzw. der eventuelle, über den Teilrückbau für die Straßenbahn-Neubaustrecke Tram Westtangente hinausgehende Rückbau des Bauwerks erfolgt im Einvernehmen mit dem Straßenbaulastträger nach den Regelungen des § 31 Abs. 4 PBefG.*

1.6 Ausnahmegenehmigungen nach § 6 der Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (Straßenbahn-Bau- und Betriebsordnung – BOStrab)

1.6.1 Gleisbögen mit Radien unter 25 m

Im Bereich der Ausfahrt aus der Haltestelle Aidenbachstraße in die Gmunder Straße, bei den Abzweigungen von und zur Bestandsstrecke an der Ammerseestraße und in der Agnes-Bernauer-Straße sowie bei einem Bogen am Romanplatz sind, aufgrund der beengten Verhältnisse infolge der umliegenden Bebauung, im Interesse einer kompakten Ausbildung der Knotenpunkte mit nahe an den Kreuzungen gelegenen Fußgängerfurten und Haltestellen die Verwendung von Gleisbögen mit Radien zwischen 20 und 25 m erforderlich. Der grundsätzlich geforderte Mindestradius von 25 m gemäß Nr. 6.2 Abs. 3 Satz 2 der BOStrab-Trassierungsrichtlinie wird damit an einigen wenigen Stellen unterschritten.

Für die in den Planunterlagen der Unterlage 3.1, 3.12, 3.16 und 3.21 dargestellten Gleisbögen mit Radien unter 25 m werden daher hiermit die Ausnahmegenehmigungen nach § 6 der Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (Straßenbahn-Bau- und Betriebsordnung – BOStrab) für Abweichungen von Nr. 6.2 Abs. 3 Satz 2 der BOStrab-Trassierungsrichtlinie beantragt. Über diese Ausnahmeanträge muss im Rahmen der Konzentrationswirkung bereits im Wege der Planfeststellung entschieden werden, da eine in den Kontext des Zustimmungsverfahrens nach § 60 BOStrab verschobene Entscheidung bei Verweigerung der Ausnahmegenehmigung unmittelbare Auswirkungen auf die Gleistrassierung mit Drittbetroffenheiten im Bereich Schallschutz mit Erfordernis der Änderung der Planfeststellung zu Folge hätte.

Die in Unterlage 4.12 dargestellte Gradiente enthält südlich der UVR zwischen km 6,7+98 und km 6,8+45 einen Zwangspunkt an einer Querung einer 110 kV-Hochspannungsleitung. Die Beseitigung dieses Zwangspunktes würde einen unangemessen hohen Aufwand für eine großräumige Umverlegung der in einem Hochdruckschutzrohr geführten Leitung bedingen (vgl. auch weitere Ausführungen in Kap. 4.17). Daher enthält die Gradiente dort einen knapp 14 m langen Abschnitt mit einer Längsneigung von 49,997 ‰. Diese übersteigt somit den Regelwert von 40 ‰ nach Nr. 8.1 Abs. 2 der BOStrab-Trassierungsrichtlinie. Vorsorglich wird daher für diesen Gleisabschnitt einschließlich der betroffenen Abschnitte der anschließenden Neigungswechsel eine Ausnahmegenehmigung nach § 6 BOStrab für die Abweichungen von dieser Soll-Vorschrift beantragt.

1.6.2 Befahren der UVR mit Fahrzeugen ohne spezielle Tunnelausrüstung

Die Straßenbahnen der SWM verfügen aktuell je nach Baujahr und Typ in unterschiedlichem Grade nicht über alle Eigenschaften und technischen Ausstattungen, die nach der BOStrab und den zugehörigen Richtlinien bzw. Technischen Regeln für das Befahren von Tunneln notwendig wären.

Daher wird für das Befahren der UVR mit diesen Straßenbahnfahrzeugen eine Ausnahmegenehmigung nach § 6 BOStrab von den einschlägigen Regelungen der BOStrab und der TRStrab Brandschutz bzgl. der im Brandschutzkonzept (Unterlage 9.1) näher beschriebenen Defizite unter Berücksichtigung der dort genannten besonderen Umstände beantragt.

1.7 Zustimmung zur Mitbenutzung besonderer Bahnkörperabschnitte durch Linienomnibusse nach § 58 Abs. 3 der Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (Straßenbahn-Bau- und Betriebsordnung – BOStrab)

Der besondere Bahnkörper in der Aidenbachstraße zwischen dem Ratzingerplatz und der Einfahrt in die ÖV-Anlage am U-Bahnhof Aidenbachstraße ist zur Mitbenutzung durch Linienbusse vorgesehen. Dies gilt ebenfalls im Falle eines Schienenersatzverkehrs für die Fahrgassen E, F und G der Tramhaltestellen in der ÖV-Anlage Aidenbachstraße (vgl. Unterlage 3.1). Entsprechend ist für diese Abschnitte auch die Zustimmung zur Mitbenutzung des besonderen Bahnkörpers durch Linienomnibusse nach § 58 Abs. 3 BOStrab Gegenstand des vorliegenden Antrags.

1.8 Wasserrechtliche Gestattungen

Gegenstand des Verfahrens ist auch die wasserrechtliche Gestattung der geplanten Entwässerung der Straßenbahntrasse „Tram Westtangente“ und der dazugehörigen Anlagen innerhalb des Planfeststellungsumgriffs gemäß den Ausführungen in der Unterlage 8.1.

Der Antrag beinhaltet folgende Entwässerungseinrichtungen:

- a) Anschluss der Schienen-, Gleisentwässerung an die Straßenentwässerung
- b) Anschluss der Verkehrsflächen im Bereich der Straßenbahntrasse an die Straßenentwässerung
- c) Breitflächige Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers über das Rasengleis
- d) Entwässerung der Straßen- und Verkehrsflächen innerhalb der Planfeststellungsgrenzen
- e) Versickerungsanlagen
- f) Entwässerung der Dachflächen Tramgleichrichterwerke

2 Allgemeines

2.1 Darstellung anlässlicher, nicht genehmigungspflichtiger Maßnahmen in den Genehmigungsunterlagen

In Teilbereichen des Projektes Tram Westtangente sind, dem Grundsatzbeschluss⁴ des Stadtrats der LHM vom 27.01.2010 entsprechend und in weiteren Beschlüssen⁵ näher konkretisiert, Maßnahmen für verkehrsfunktionale Verbesserungen der Geh- und Radwege sowie zur städtebaulichen und freiraumplanerischen Aufwertung geplant, die über den technisch notwendigen Umfang des Tram-Projekts hinausgehen. Diese Planungen sind nicht Gegenstand des vorliegenden Planfeststellungsverfahrens, werden jedoch in den nachfolgenden Kapiteln und insbesondere in den Plänen der Unterlage 3 nachrichtlich dargestellt, soweit dies zum gesamtheitlichen Verständnis des Vorhabens aus genehmigungspflichtigen und damit antragsgegenständlichen und nicht planfeststellungspflichtigen Maßnahmen erforderlich oder zumindest hilfreich ist. Diese nachrichtlichen Maßnahmen sind in *kursivem* Text beschrieben bzw. in

⁴ Neubaustrecke Tram Westtangente, Grundsatzbeschluss, Sitzungsvorlage Nr. 08-14 / V 03526;

https://www.ris-muenchen.de/RII/RII/ris_vorlagen_dokumente.jsp?risid=1911858

⁵ vorbereitender Trassierungsbeschluss vom 24.07.2013, Sitzungsvorlage Nr. 08-14 / V 10105,

https://www.ris-muenchen.de/RII/RII/ris_vorlagen_dokumente.jsp?risid=2736684;

Optimierungsbeschluss vom 14.12.2016, Sitzungsvorlage Nr. 14-20 / V 02990,

https://www.ris-muenchen.de/RII/RII/ris_vorlagen_dokumente.jsp?risid=3642467,

Trassierungsbeschluss vom 21.03.2018, Sitzungsvorlage Nr.14-20 / V 10614;

https://www.ris-muenchen.de/RII/RII/ris_vorlagen_dokumente.jsp?risid=4782745

den Plänen in weniger intensiven Farbflächenfüllungen mit höherer Transparenz dargestellt. Während die anlässlichen Maßnahmen in den Plänen, die auf der abgestimmten, ganzheitlichen Entwurfsplanung basieren, vollständig enthalten sind, beschränkt sich die textliche Darstellung im vorliegenden Erläuterungsbericht auf den für die Beurteilung der genehmigungspflichtigen Teile notwendigen Mindestumfang.

In den Plänen wird die Grenze des Umgriffs zwischen den antragsgegenständlichen und den nicht planfeststellungspflichtigen Maßnahmen zusätzlich durch eine strichpunktierte, in der Legende (Unterlage 3.0) näher gekennzeichnete Linie deutlich hervorgehoben.

2.2 Hinweis zur Neuerrichtung der P+R-Anlage Aidenbachstraße

Gemäß Trassierungsbeschluss des Stadtrats der LHM vom 21.03.2018 (Vorlagen-Nr. 14-20 / V 10614) soll die bestehende P+R-Anlage Aidenbachstraße abgebrochen und mit vergrößerter Kapazität und abgestimmt auf die Verkehrsanlagenplanung der erdgeschossigen Tram- und Bushaltestellenanlage neu errichtet werden. Ferner soll auf dem Dach der zweigeschossigen P+R-Anlage für die benachbart geplanten Schulbauten noch ein Sportplatz mit separater Erschließung errichtet werden. Da zum Zeitpunkt der Einreichung des Antrags auf Planfeststellung für die TWT noch keine hinreichend konkretisierte Planung für das P+R-Gebäude vorliegt und dieses – da es sich weder um eine Straßenbahnbetriebsanlage noch eine notwendige Folgemaßnahme des Straßenbahnvorhabens handelt – nicht planfeststellungsfähig und daher nach den Regelungen des Baugesetzbuches und der Bayerischen Bauordnung zu genehmigen ist, wurde mit der Planfeststellungsbehörde im Vorfeld vereinbart, in den vorliegenden Antragsunterlagen zunächst eine in sich funktions- und genehmigungsfähige, überbaubare Anlage für die Straßenbahn darzustellen, die theoretisch auch ohne ein P+R-Gebäude auskommt. Sobald eine genehmigungsfähige Planung für die P+R-Anlage vorliegt, ist vorgesehen, insbesondere die Unterlagen 3.1 und 6.1 sowie in Abstimmung mit der Planfeststellungsbehörde ggf. weitere betroffene Unterlagen entsprechend zu aktualisieren. Dies kann in Abhängigkeit vom Planungsfortschritt der P+R-Anlage entweder während des noch laufenden Planfeststellungsverfahrens für die TWT als Tektur der Antragsunterlagen oder im Nachgang dazu als Verfahren zur Änderung vor Fertigstellung des Vorhabens nach Art. 76 BayVwVfG erfolgen, wobei der Vorhabenträger davon ausgeht, dass dann die Voraussetzungen für ein vereinfachtes Verfahren nach Art. 76 Abs. 2 oder Abs. 3 BayVwVfG vorliegen dürften.

Die diesbezüglich zu erwartenden Änderungen an den Straßenbahnbetriebsanlagen beziehen sich auf die bei der Dimensionierung der entsprechenden Flächen bereits berücksichtigte Errichtung von Stützbauwerken auf den Bahnsteigen, die Beleuchtung der Bahnsteige, den Ersatz von Fahrleitungsmasten durch Abspannungen mittels Decken- oder Wandankern am P+R-Bauwerk und die Integration der baulichen Hülle des Gleichrichterwerkes in das Rampen- und Erschließungsbauwerk der P+R-Anlage. Der Vorhabenträger sagt zu, die Planung der P+R-Anlage diesbezüglich intensiv mit der Technischen Aufsichtsbehörde abzustimmen.

3 Projektziele, Ausgangs- und Beschlusslage

3.1 Einbindung des Vorhabens in die Stadt- und Verkehrsentwicklungsplanung

Entsprechend den Grundsatzbeschlüssen des Stadtrates der LHM vom 23.10.1997 und 18.02.1998⁶ („Perspektive München“) gilt für die zukünftige Stadtentwicklung Münchens das Prinzip der Nachhaltigkeit und das Leitbild der Urbanität (Verdichtung, Nutzungsmischung). Die Leitlinie 7 „Mobilität für alle erhalten und verbessern - stadtverträgliche Verkehrsbewältigung“⁷ gibt vor, dass eine stadtverträgliche Mobilität zu gewährleisten ist, wobei alle Maßnahmen zur Verkehrsverlagerung auf umweltgerechte Verkehrsmittel höchste Priorität haben.

In den strategischen Leitlinien der LHM aus dem Jahr 2013⁸ werden für verschiedene Themen Handlungsempfehlungen für die zukünftige Entwicklung der Stadt dargestellt. In der Leitlinie zu „Qualitätsvolle und charakteristische Stadträume“ werden folgende Ziele zur stadt- und klimaverträglichen Mobilität dargelegt:

- Berücksichtigung der Mobilitätsbedürfnisse aller Gesellschafts- und Altersgruppen,
- langfristige Ausrichtung auf postfossile Mobilitätsformen,
- Förderung des dafür nötigen Ausbaus und Weiterentwicklung der Verkehrsinfrastruktur,
- Bevorzugung eines klimafreundlichen Verkehrs wie Bahn, Bus und Tram, Fahrradrouen oder Carsharing,
- Förderung klima-, ressourcen- und landschaftsschonender Siedlungs- und Baustrukturen zur Gewährleistung eines gesunden Stadtklimas.

Im Nahverkehrsplan der Landeshauptstadt München ist eines der Ziele die Sicherung und Verbesserung des ÖPNV. Haltestellen sollen möglichst in unmittelbarer Nähe zu den Aufkommensschwerpunkten und Verkehrsknoten situiert sowie Umsteigewege möglichst kurz und schnell sein.

Die Neubaustrecke der Tram Westtangente verläuft vom Romanplatz über die Wotanstraße, die Fürstenrieder Straße und die Boschetsrieder Straße zum U-Bahnhof Aidenbachstraße. Die Streckenlänge beträgt ca. 8,35 km. Sie ist im gültigen Nahverkehrsplan der Landeshauptstadt München in der Kategorie „In Planung / in Bau“ enthalten.

Die Linienführung bietet neue tangentielle Direktverbindungen aus Schwabing und Neuhausen in Richtung Laim, Hadern und Sendling-Westpark. Gleichzeitig ermöglicht sie den Umstieg zu drei U-Bahn-Linien, vier Tramlinien sowie zu sechs S-Bahn-Linien am Haltepunkt Laim (gemäß S-Bahnnetz Stand 2019, nach Inbetriebnahme der 2. S-Bahn-Stammstrecke vsl. noch deutlich mehr), die nahezu alle in Ost-West-Richtung verlaufen. Dem gravierenden Mangel des Münchner Schienennetzes mit fehlenden, leistungsfähigen Tangential- und Nord-Süd-Achsen wird hiermit für diesen Bereich des Stadtgebiets Abhilfe geschaffen.

Das SPNV- und ÖPNV-Schienenverkehrsnetz der Landeshauptstadt München mit ihrem monozentrischen Charakter ist stark radial auf das Zentrum ausgerichtet. Die ÖPNV-Knotenpunkte im Zentrum der

⁶ Hinweis: Stadtratsbeschlüsse bis zum 31.12.1999 sind nicht im RIS verfügbar

⁷ <https://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Referat-fuer-Stadtplanung-und-Bauordnung/Stadtentwicklung/Perspektive-Muenchen/Thematische-Leitlinien.html#h>

⁸ PERSPEKTIVE MÜNCHEN Ergebnisse der Öffentlichkeitsbeteiligung, Leitmotive, strategische Leitlinien, Sitzungsvorlage Nr. 08-14 / V 11217

https://www.ris-muenchen.de/RII/RII/ris_vorlagen_dokumente.jsp?risid=2895840

Stadt sind bereits heute zu vielen Zeiten an ihren Leistungsgrenzen angelangt. Im ÖPNV sind tangentielle Schienennetzergänzungen an geeigneten Stellen zu schaffen, um den Kernbereich der Stadt im ÖPNV-Netz zu entlasten, die äußeren Stadtteile besser miteinander zu verknüpfen und die prognostizierte Bevölkerungszunahme klima-, umweltfreundlich und stadtverträglich abzuwickeln.

Ein Blick auf den Münchner Stadtplan zeigt unmittelbar, dass es westlich des Stadtzentrums außer der Achse Wotanstraße / Fürstenrieder Straße / Boschetsrieder Straße keinen Straßenzug gibt, der aufgrund der von den zentralen Bahnflächen zwischen Hauptbahnhof und Pasing einerseits und den Autobahnen A95 und A96 andererseits hervorgerufenen Trennwirkungen sowie aufgrund der geradlinigen, direkten Streckenführung der o. g. Achse auch nur ansatzweise zur Erfüllung dieser Verbindungsfunktionen geeignet wäre. Eine räumliche Variantendiskussion auf der Ebene, die Trasse über andere Straßenzüge zu führen, würde daher die verfolgten Projektziele vollständig verfehlen. Da es keinen anderen Straßenzug gibt, der sich zur Erfüllung dieser Projektziele aufdrängt und der Vorhabenträger nach höchstrichterlicher Rechtsprechung nicht verpflichtet ist, jede auch nur im Entferntesten denkbare Alternative in seine Überlegungen einzubeziehen, ist eine großräumige Variantenprüfung obsolet, sie kann sich allenfalls mit Varianten innerhalb des Straßenraumes entlang der geplanten Achse beschäftigen. Dennoch wird dieses Thema der Vollständigkeit halber nochmals in Kap. 7.1 in der gebotenen Kürze behandelt.

Für die Tram Westtangente werden rund 40.300 Fahrgäste pro Tag auf dem am stärksten genutzten Abschnitt erwartet, somit im Planfall mit Tram fast doppelt so viele Fahrgäste als im busbasierten Nullfall ohne Tram Westtangente. Das ÖPNV-Netz im Zentrum wird durch die neue Tram sinnvoll entlastet. Das ÖPNV-Netz wird leistungsfähiger, fahrzeitstabiler und attraktiver, was die prognostizierten Fahrgastzahlen zeigen. Die Kapazität der neuen Tram trägt damit auch zu einer langfristigen Sicherung der Leistungsfähigkeit des gesamten ÖPNV-Netzes und des allgemeinen Kfz-Straßennetzes bei. Dies wird auch durch die Verkehrstechnischen Untersuchungen belegt, die als Unterlage 11.1 beiliegen. Ferner wird auf die entsprechenden Ausführungen in Kap. 6 verwiesen.

3.2 Wahl des Verkehrssystems

Die Verkehrssystementscheidung erfolgt auf Grundlage der formulierten Ziele

- die künftig vorhandene Verkehrsnachfrage möglichst wirtschaftlich abzuwickeln,
- durch ein attraktives Angebot einen Beitrag zur Verkehrsverlagerung auf umweltfreundliche Verkehrsmittel zu leisten und damit eine möglichst gute Alternative zur Nutzung des Kfz mit seinen Folgen zu bieten.

Dabei sind im Vergleich von Straßenbahn und Bus für den Fahrgast insbesondere folgende Merkmale von Bedeutung:

- Erkennbarkeit der Linienführung
- Fahrzeit/Reisegeschwindigkeit
- Betriebsstabilität/Pünktlichkeit
- Fahrkomfort
- Platzangebot
- Umweltverträglichkeit (Emissionen)

In zahlreichen Studien und vor allem in der Praxis ist nachgewiesen worden, dass die Straßenbahn gegenüber dem Bus aus der Sicht der Fahrgäste das in vielerlei Hinsicht hochwertigere und von den

Fahrgästen höher geschätzte Verkehrsmittel ist. Auf eigenem Bahnkörper geführt ist sie - selbst im Vergleich zu Bussen auf eigener Busspur - in der Regel das schnellere Verkehrsmittel. Durch die Führung auf besonderem Bahnkörper ist die Zahl der Behinderungen durch andere Verkehrsteilnehmer (neben Staus z. B auch Ein- und Ausparkvorgänge) deutlich geringer als bei Bussen. Dadurch kommt es zu weniger Verspätungen und insgesamt zu einer höheren Betriebsstabilität.

Auch der Aspekt des Fahrkomforts moderner Niederflurstraßenbahnen ist einer der Gründe, warum die Straßenbahn von den Fahrgästen grundsätzlich höher geschätzt wird als der Bus. Dieser Fahrkomfort ist einerseits durch die Seitenstabilität der Straßenbahn während der Fahrt, aber auch durch die insgesamt größere Laufruhe bedingt. Dies führt zu weniger Fahrgeräuschen und Vibrationen. Der Fahrgast hat in den modernen Straßenbahnwagen außerdem ein größeres Sitzplatzangebot, was zu einer deutlichen Erhöhung des Fahrkomforts beiträgt.

Schließlich ist die Straßenbahn aufgrund der eindeutigen Führung ihrer Gleistrasse sehr viel deutlicher wahrnehmbar als der Bus und gibt ihre Streckenführung auch ohne Liniennetzplan zu erkennen.

Die Straßenbahn bietet jedoch nicht nur ihren Nutzern Vorteile: Durch ihr höheres Fassungsvermögen kommt sie relativ betrachtet in der Hauptverkehrszeit mit weniger Fahrten aus, und es kommt so zu verringerten gegenseitigen Behinderungen von ÖPNV und Individualverkehr.

Die Straßenbahn ist zudem umweltfreundlicher als konventionelle Diesel-Busse, da der Gesamtwirkungsgrad des Systems Kraftwerk - Stromübertragung - Straßenbahn höher ist als der Wirkungsgrad eines Dieselmotors. Vor Ort verursacht die Straßenbahn keinerlei Abgasemissionen. Der Strom für die Straßenbahn kann darüber hinaus regenerativ gewonnen werden. Beim Bremsen kann bei der Straßenbahn ein Teil der Energie ins Netz zurückgespeist werden. Da die Nutzer der Straßenbahn pro gefahrenen Kilometer im Berufsverkehr mindestens fünfmal weniger CO₂ - Emissionen als bei der Nutzung eines Pkws verursachen, sorgt die Verminderung von Autofahrten durch den Zugewinn an Fahrgästen für eine weitere Verbesserung der Ökobilanz zugunsten der Straßenbahn. Somit stellt die Straßenbahn ein extrem umweltfreundliches und stadtverträgliches Verkehrsmittel dar, selbst wenn sich dieser Vorteil durch die zunehmende Zahl an Elektrobussen und Elektro-Pkw künftig verringern könnte.

Der Fahrweg der Straßenbahn kann als Rasengleis ausgebildet werden und hat damit stadttökologische Bedeutung: Rasengleise vergrößern das Grünflächenangebot in der Stadt und werten das Straßenbild deutlich auf. Zudem wirken Rasengleise lärmindernd und speichern im Schnitt mehr als die Hälfte des Niederschlagswassers gegenüber versiegelten Streckenabschnitten, was zu einer deutlichen Entlastung des Kanalsystems führt und den Staub in der Luft spürbar verringert.

Diese allgemeinen Systemvorteile der Straßenbahn machen ihren Einsatz jedoch nicht überall sinnvoll, sondern erst ab einem gewissen Mindestaufkommen, bei dem sich die Nachfrage nach ÖPNV-Leistung insgesamt auf einem so hohen Niveau bewegt, dass dies den Einsatz wirtschaftlich und finanzierbar macht. Im vorliegenden Fall ist mit einer gegenüber dem Bestand steigenden Nachfrage in einem Maße zu rechnen, die auf absehbare Zeit einen überdurchschnittlich hohen, durch die Kapazität auch von Buszügen begrenzten, unwirtschaftlichen Fahrzeugeinsatz beim Bus erfordern würde. Zudem können durch den Ersatz von Bus durch Tram zusätzliche Fahrgäste für den ÖPNV gewonnen werden, die das Verkehrssystem damit nicht mehr anderweitig belasten.

Die Grundsätze der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit im Sinne der Gesetze sind bei diesem Projekt beachtet. Nur eine gesonderte Trasse für das ÖPNV-Verkehrsmittel garantiert zügigen und störungsfreien, vom Individualverkehr nur in einem Mindestmaß beeinträchtigten Betriebsablauf - die Straßenbahn ist im Vergleich zur gesonderten Bustrasse die zukunftssträchtigere, wirtschaftlichere Variante, ganz abgesehen von der Akzeptanz durch die Nutzer.

Aus oben genannten Ausführungen ergibt sich die Verkehrsmittelwahl für das System Straßenbahn. Gemäß Trassierungsbeschluss des Stadtrats der LHM vom 21.03.2018 (Sitzungsvorlage Nr. 14-20 / V 10614) wurden die SWM daher gebeten, für das Vorhaben „Neubaustrecke Tram Westtangente“ bei der Regierung von Oberbayern den Antrag auf Planfeststellung zu stellen.

Beim Betriebskonzept sind verschiedene Varianten bzw. Ausbaustufen möglich. Um verschiedene Betriebskonzepte mit unterschiedlichem Fahrzeugeinsatz sowohl von der angebotenen Kapazität als auch von den schalltechnischen Auswirkungen her vergleichbar zu machen, bietet sich die nachfolgende Überlegung an:

Der Wagenpark der Straßenbahn München besteht überwiegend aus 2- bis 4-teiligen Gelenktriebwagen, wobei diese zum Teil auch zu 5-teiligen Doppeltraktionen aus je einem 2- und 3-Teiler gekoppelt werden können. Durchgehend begehbare 5-teilige Züge haben die SWM noch nicht in ihrem Bestand, es bestehen aber entsprechende Kaufoptionen. Es ist daher sinnvoll, in 2-achsigen, ca. 9 m langen einzelnen Wagenteilen zu rechnen. So entsprechen zwei Linien je im 10-Minutentakt mit 5-teiligen Zügen einem Betriebskonzept mit drei Linien je im 10-Minutentakt, von denen 2 mit 3-teiligen Zügen und eine mit 4-teiligen Zügen bedient wird, ggf. mit abgestuften Betriebszeiten. Bei beiden Betriebskonzepten verkehren je Richtung 60 Wagenteile pro Stunde und bieten daher ein nahezu identisches Platzangebot.

Die schalltechnischen Berechnungen (siehe Unterlage 10) gehen darüber hinaus zu Gunsten der Schallbetroffenen von 3 Linien mit den längsten, derzeit im Fuhrpark vorhandenen Fahrzeugen (5-teilige Doppeltraktion mit 10 Achsen) aus, was 90 Wagenteilen pro Richtung in der Spitzenstunde im Abschnitt Romanplatz bis Waldfriedhof Haupteingang entspricht. Diesem schalltechnisch gleichwertig wäre z. B. auch ein nach derzeitiger Einschätzung unnötig dichtes Angebot mit 3-teiligen Zügen in einem aus mehreren Linien überlagerten 2-Minutentakt.

In dem schalltechnisch berücksichtigten Rahmen von bis zu 90 Wagenteilen je Stunde und Richtung sind also eine Vielzahl verschiedener Betriebskonzepte umsetzbar. Eines davon ist das voraussichtliche Konzept zur Inbetriebnahme mit zwei Linien je im 10-Minutentakt, wobei eine Stammlinie die gesamte Strecke bedient, während eine zweite Ergänzungslinie nur den Streckenabschnitt Romanplatz bis Waldfriedhof Haupteingang abdeckt. Die unter Kap. 3.1 angesprochene Fahrgastprognose basiert auf der Annahme eines anderen möglichen Betriebskonzeptes mit 3 Linien, davon 2 bis zur Aidenbachstraße. Auch noch größere, ca. 55 m lange 6-teilige Züge, deren Beschaffung bereits erwogen wird, wären von der Berechnungssystematik auf Basis von Wagenteilen bereits erfasst, auch wenn für die entsprechend notwendigen, längeren Haltestellen dann ein gesondertes Gestattungsverfahren erforderlich wäre.

4 Projektbeschreibung

Die in den Plänen insbesondere der Unterlagen 3 und 5 enthaltene Kilometrierung hat lediglich nachrichtlichen Charakter, um im Text oder im Bauwerksverzeichnis beschriebene Örtlichkeiten in den verschiedenen Lageplänen leichter auffinden zu können.

Das Projekt wird in den nachfolgenden Kapiteln in räumliche Planungsabschnitte (PA) gegliedert, die sich aus der Unterteilung der Tramstrecke durch große raumwirksame Verkehrsinfrastrukturachsen ableiten (Autobahnquerungen, Bahnquerung etc.).

- PA 1: Aidenbachstraße – Boschetsrieder Straße bis Querung Autobahn A95
(Lagepläne Unterlage 3.1 mit 3.6)
- PA 2: Querung Autobahn A95 – Fürstenrieder Straße – Querung Autobahn A96
(Lagepläne Unterlage 3.7 mit 3.11)
- PA 3: Querung Autobahn A95 – Fürstenrieder Straße – Querung Bahnanlagen München-Laim
(Lagepläne Unterlage 3.12 mit 3.17)
- PA 4: Querung Bahnanlagen München-Laim – Wotanstraße – Romanplatz
(Lagepläne Unterlage 3.18 mit 3.21)

4.1 Allgemeines zur Gestaltung der Haltestellen

Vor der Beschreibung der Neubaustrecke anhand der einzelnen Lagepläne sind einige Erläuterungen zu den Haltestellen sinnvoll, die innerhalb des Projektes allgemeingültig sind. Alle Bahnsteige sind auf eine Nutzlänge von 48 m ausgelegt. Wo dies ggf. vereinzelt nicht möglich ist, wird zumindest sichergestellt, dass alle Türen im Bahnsteigbereich zu liegen kommen, während die Fahrzeugüberhänge vorn und hinten ggf. bereits in der anschließenden Rampe zu liegen kommen können.

Der Standard für die Bahnsteighöhe beträgt bei der Straßenbahn München aktuell 12 cm über SOK bei einer Höhe des Fahrzeugfußbodens am Einstieg von 30 cm über SOK. Dies wurde in der Vergangenheit immer wieder kritisiert, da mit dieser Konfiguration und mittels eines Hubliftes nur auf die Bedürfnisse von Fahrgästen im Rollstuhl Rücksicht genommen wurde. Barrierefreiheit erfordert nach heutigem Stand der Technik jedoch auch geeignete Einstiegsverhältnisse u. a. für Fahrgäste, die auf einen Rollator angewiesen sind, oder andere Personen mit Mobilitätseinschränkung. Die SWM sind daher derzeit bemüht, über entsprechende Untersuchungen und Nachweise eine deutlich höhere Bahnsteighöhe, idealerweise 25 cm über SOK, zu ermöglichen, um der Forderung der DIN 18040-3 nach einem Vertikalspalt von maximal 5 cm gerecht zu werden. Da aber das Lichtraumverhalten der eingesetzten Züge einige Besonderheiten aufweist und gefährdende Berührungen zwischen Zug und Bahnsteig gemäß § 18 Abs. 2 BOStrab sicher ausgeschlossen werden müssen, ist die letztlich herzustellende Bahnsteighöhe von der Zustimmung der Technischen Aufsichtsbehörde (TAB) abhängig. Da diese Untersuchungen und Abstimmungen noch andauern, kann aktuell nur beantragt und zugesagt werden, die Bahnsteige mit der maximal möglichen Höhe der Einstiegskante auszuführen, der die TAB im Rahmen der Prüfung der Bauunterlagen nach § 60 BOStrab auf Basis des dann erreichten Erkenntnisstandes noch zustimmen kann. Ferner werden die Bahnsteige entsprechend § 31 Abs. 5 Satz 3 BOStrab mit einer Neigung von 2 % zur Einstiegskante hin ansteigend gebaut. Haltestelleninseln mit Baumpflanzungen werden mindestens in einer Breite von 3,06 m ausgeführt, um bei einer Pflanzqualität mit Stammumfang 30 - 35 cm (entsprechend Stammdurchmesser ca. 10 - 11 cm) eine lichte Durchgangsbreite von 2,0 m zwischen Stamm und Einstiegskante gewährleisten zu können. Dies stellt zugleich sicher, dass die Baumkronen durch fachgerechte Pflegemaßnahmen mit angemessenem Aufwand aus dem Lichtraum-

profil der Straßenbahn insbesondere im Bereich der Fahrleitung ferngehalten werden können. Wie bereits ausgeführte Beispiele, z. B. bei der Tram St. Emmeram in der Engelschalkinger und Cosimastraße zeigen, stellt dies bereits nach wenigen Jahren kein Problem mehr dar, wenn der Kronenbereich den Fahrleitungsbereich in der Höhe überragt. In der Regel kann eine Bahnsteigbreite von 3,20 bis 3,50 m angeboten werden. Damit können auch die Vorgaben des § 31 Abs. 5 Satz 2 BOStrab zur nutzbaren Breite längs der Bahnsteigkante von 1,5 m bei Bahnsteigen im Verkehrsraum öffentlicher Straßen, ansonsten 2,0 m erfüllt werden.

Alle Haltestellen werden mit Wetterschutzeinrichtungen und Sitzgelegenheiten ausgestattet. Soweit nicht anders in den nachfolgenden Abschnitten erwähnt, werden je Bahnsteig zwei in der Regel werbefinanzierte Unterstände aus der vom Stadtrat beschlossenen und in München weit verbreiteten Typenfamilie „Schranne“ vorgesehen (vgl. auch Schnittdarstellungen in den Unterlagen 4.6 bis 4.9).⁹ Die Sitzgelegenheiten werden mit Rücken- und zumindest teilweise Armlehnen ausgestattet. Die Fahrgastinformation erfolgt über Aushangvitriolen, dynamische Anzeiger mit hohem Kontrast und akustischer Ausgabemöglichkeit sowie über eine Lautsprechanlage für Durchsagen des MVG Betriebszentrums.

Die Bahnsteige werden mit taktilen Bodenindikatoren ausgestattet. Dabei wird zugesagt, mindestens den Standard einzubauen, der zum Zeitpunkt der beantragten Planfeststellung zwischen dem Vorhabenträger, dem Straßenbaulastträger und dem städtischen Beraterkreis Barrierefreies Planen und Bauen abgestimmt ist. Aktuell beinhaltet dies neben einem Auffindestreifen auf Höhe der ersten Tür auch einen Leitstreifen längs des Bahnsteiges mit Anschluss an die taktilen Bodenindikatoren an den signalisierten Querungsstellen. Es wird seitens des Vorhabenträgers bereits jetzt zugesagt, die Ausführungsplanung im Detail mit dem städtischen Beraterkreis Barrierefreies Planen und Bauen abzustimmen. Insofern sind sämtliche in den Plänen enthaltenen Eintragungen für taktile Bodenindikatoren nur symbolhaft zu verstehen. Ein Regelplan liegt als Unterlage 3.0.1 bei.

4.2 Abschnitt Aidenbachstraße (Plan Unterlage 3.1)

Die Neubaustrecke beginnt an der Wendeschleife der Haltestelle Aidenbachstraße. Unter der derzeitigen P+R-Anlage befindet sich heute ein Busbahnhof mit zwei Abgängen zum darunterliegenden U-Bahnhof Aidenbachstraße. Das bestehende Parkdeck wird abgebrochen *und durch einen gesondert zu genehmigenden Neubau ersetzt (vgl. dazu Hinweise in Kap. 2.2). Die ÖV-Anlage wird neu organisiert, so dass sie künftig ausschließlich im Uhrzeigersinn mit Einfahrt im Nordwesten und Ausfahrt nach Süden befahren wird. Von Westen nach Osten werden zunächst 4x 2 Bushaltestellen mit Nutzlängen von je 23 m für Buszüge an den Fahrgaststeigen A bis D angeordnet. Der Fahrgaststeig A hat zusätzlich noch zwei weitere Haltestellen am Fahrbahnrand der Aidenbachstraße. Auf dem Fahrgaststeig B ist im südlichen Bereich auch ein Ersatz für den abzubrechenden Fahreraufenthaltsraum mit WC vorgesehen, eine öffentliche WC-Anlage befindet sich im Sperrengeschoß des U-Bahnhofs Aidenbachstraße. Auf gleicher Höhe des Fahreraufenthaltsraumes ist auf Fahrgaststeig A die Errichtung einer Fahrradabstellanlage geplant. Weitere Fahrradstände können bei Bedarf von der LHM in eigener Zuständigkeit entlang der nördlichen Grundstücksgrenze der ÖV-Anlage im Bereich des dortigen Grünanlagenweges gegenüber dem Haupteingang der angrenzenden Grundschule (Eröffnung vsl. 2022) errichtet werden.*

Mit Ausnahme der Fahrgasse B ist jeweils unabhängiges Ein- und Ausfahren für die nördliche und südliche Haltestelle möglich. Die Fahrgasse B ist für die Metrobuslinie 53 vorgesehen, die sowohl endende

⁹ Derzeit laufen Untersuchungen zu Wartehallen mit Dachbegrünung. Ein Ersatz von Wartehallen Typ „Schranne“ durch einen anderen, vom Stadtrat der LHM als Standard für München beschlossenen Wartehallentyp mit vergleichbaren Dimensionen soll daher ebenfalls von der beantragten Genehmigung erfasst sein.

als auch durchfahrende Kurse hat. Überholungen endender Kurswagen, die am nördlichen Haltepunkt ihre Wendezeit abwarten, durch durchfahrende Kurse sind möglich, während dies umgekehrt am südlichen Haltepunkt wegen der im Fahrplankontakt abwechselnden Abfahrt endender und durchfahrender Kurse nicht notwendig ist. Durch die jeweils nach Westen gekröpfte Anordnung der nördlichen Haltestellen der Fahrgaststeige A bis D konnte die Längenentwicklung der Anlage zum unabhängigen Ein- und Ausfahren in die südliche Haltestelle optimiert werden. Unmittelbar südlich der U-Bahnabgänge sowie an beiden Enden können die Fahrgassen von den Fahrgästen und Passanten gequert werden. Die südliche Furt an der Gmunder Straße wird dabei über alle Bus- und Trambahn-Gassen signalisiert.

Östlich der Fahrgasse D schließen die Tram-Bahnsteige E, F und G an. Diese können aufgrund der bis zu 48 m langen Trambahnen nur noch an den Bahnsteigenden durch Furten verbunden werden. Die Fahrgassen werden jeweils in einer Breite von 3,20 m und damit bustauglich für die Nutzung bei Schienenersatzverkehren hergestellt. Den östlichen Abschluss der ÖV-Anlage bildet eine weitere Busgasse, die für die Zwischenauffladung von Elektrobussen mit Stromladesäulen auf einer Mittelinsel ausgestattet wird, jedoch nicht zum Fahrgastwechsel vorgesehen ist. Der angrenzende, vorläufig als Freifläche dargestellte Bereich ist für den Kopfbau mit Auffahrtsrampen der neu zu errichtenden P+R-Anlage vorgesehen. Das vorläufig als eigenständiges Bauwerk in der Nordostecke des Areals geplante Tram-Gleichrichterwerk soll in diesen Kopfbau integriert werden. Den östlichen Abschluss der Anlage bildet ein neuer Geh- und Radweg, mit dem einerseits die beiden Schulen nördlich und südlich der ÖV-Anlage miteinander verbunden, aber auch die Fußgänger aus der Gmunder Straße mit Ziel Ratzingerplatz östlich und nördlich um die ÖV-Anlage herumgeleitet werden.

Die Ausfahrt aus der ÖV-Anlage mündet in die Gmunder Straße, die infolge der Tram Westtangente zwischen der Aidenbachstraße und der geplanten, künftigen Zufahrt zur neuen P+R-Anlage neu profiliert wird. Durch das Signalisierungskonzept, in das neben dem Knoten Aidenbach-/Gmunder Straße auch die Fußgängerfurten über die südlichen Fahrgaststeig-Enden, die Zufahrt zur P+R-Anlage und eine Fußgängerschutzanlage über die Gmunder Straße auf Höhe des o. g. Verbindungsweges einbezogen werden, kann eine leistungsfähige Abwicklung der zahlreichen Ausfahrten von Bussen und Trambahnen aus der ÖV-Anlage gewährleistet werden. Durch einen Mittelteiler in der Gmunder Straße wird erreicht, dass es keine unzulässigen Wendefahrten im Hol- und Bringverkehr zum südlich gegenüberliegenden Haupteingang des Gymnasiums über die Ausfahrten der ÖV-Gassen geben wird. Der ÖV erhält im Zulauf auf die Aidenbachstraße einen durch Markierung abgegrenzten gesonderten Verkehrsraum, der ein zügiges Passieren des Knotens ermöglicht. Die MIV-Fahrbahn weitet sich zur Aidenbachstraße hin auf 5,50 m auf, um die Aufstellung von Links- und Rechtsabbiegern nebeneinander an der LZA zu ermöglichen. Die neue Querschnittsaufteilung der Gmunder Straße jenseits des o. g. Mittelteilers u.a. mit einem Zweirichtungsradweg auf Länge der Schulbebauung ist im Wesentlichen den Bedürfnissen des Gymnasiums geschuldet, welches zum Schuljahresbeginn 2023/24 in Betrieb gehen soll.

Um die Fläche für die erweiterte ÖV-Anlage bereitzustellen, wird der östlich angrenzende Betriebshof der städtischen Straßenreinigung, wie im Trassierungsbeschluss vom 21.03.2018 (Vorlage Nr. 14–20 / V 10614) beschrieben, umorganisiert und die Fläche in einem Bereich von 45 m parallel zur westlichen Grundstücksgrenze von der LHM – Baureferat, nach aktuellem Plan bis April 2024, freigemacht.

Die Aidenbachstraße wird zwischen der Gmunder Straße und dem Ratzingerplatz neu profiliert. Sie bietet wie im Bestand auch weiterhin Bushaltestellen am Fahrbahnrand, künftig auch nach Süden in Fahrtrichtung hinter der Einmündung der Gmunder Straße. Nach dem Einbiegen in die Aidenbachstraße wird die Tram von der Gmunder Straße bis nördlich der Zufahrt in die ÖV-Anlage straßenbündig auf dem linken von zwei Fahrstreifen geführt. Die Richtungsfahrbahnen der Gegenrichtung sind durch einen

Mittelteiler abgetrennt. Auf Höhe der vollsignalisierten Zufahrt zur ÖV-Anlage wird der MIV markierungstechnisch von den Gleisen geleitet und die Tram ab ca. km 0,3+00 in beiden Richtungen auf einem besonderen Bahnkörper geführt, der baulich für die Mitbenutzung durch Linienbusse vorgesehen ist. Die entsprechende Zustimmung nach § 58 Abs. 3 BOStrab ist Gegenstand des vorliegenden Antrags.

Zum Schutz vor Erschütterungen werden gemäß der gutachterlichen Empfehlung in Unterlage 10.2, Tab. 10-2 die Gleise der Wendeschleife sowie beide Streckengleise bis jenseits der Abzweigung Aidenbach-/ Boschetsrieder Str. zwischen km 0,0+00 und 0,4+00 mit erschütterungsmindernden Maßnahmen ausgestattet.

4.3 Abschnitt Ratzingerplatz bis Geisenhausenerstraße (Plan Unterlage 3.2)

Bei km 0,3+50 biegt die Trasse von der Aidenbachstraße auf den Ratzingerplatz ab. *Für den Ratzingerplatz liegt der Entwurf des in Aufstellung befindlichen Bebauungsplanes Nr. 1796a vor. Dieser sieht im Wesentlichen die Zusammenfassung der Verkehrsflächen der Boschetsrieder Straße auf der Südseite vor, damit der im Norden dadurch gewonnene Platz zusammen mit Flächen des ehemaligen, 1989 an den U-Bahnhof Aidenbachstraße verlegten Busbahnhofs mit Tramwendeschleife für eine städtebauliche Entwicklung genutzt werden kann. Hinsichtlich der geplanten Nutzungen und Baukörperabmessungen konnten bei der Verwaltung der LHM noch keine abschließenden Festlegungen getroffen werden. Ferner wurde die Entwicklung des Bebauungsplanes u. a. durch den Bedarf an Schulen in diesem Stadtviertel überholt, der sich in einem bis 2022 geplanten Bau einer Grundschule im Südostquadranten des Ratzingerplatzes und des bei der Beschreibung der Unterlage 3.1 bereits genannten Gymnasiums an der Gmunder Straße mit Inbetriebnahme 2023 widerspiegelt.* Deshalb hat die Stadtverwaltung zusammen mit dem Vorhabenträger SWM die Straßenbahnbetriebsanlagen am Ratzingerplatz einschließlich der südlichen Richtungsfahrbahnen für den ostwärts gerichteten Individualverkehr so geplant, dass diese bereits passend zum Bebauungsplanentwurf hergestellt werden können. *Die Trassierung erlaubt dabei sowohl die spätere Ergänzung einer separaten Linksabbiegespur von West nach Nord sowie, falls dies im Rahmen des Bebauungsplanes notwendig oder sinnvoll erscheint, die nachträgliche Ergänzung einer weiteren Haltestelle mit Inselbahnsteigen am Ratzingerplatz ca. zwischen km 0,3+90 und km 0,4+50.*

Die dort vorhandene Fußgängerunterführung ist seitens der LHM zum Rückbau vorgesehen und wird im erforderlichen Umfang anlässlich des Baus der Straßenbahnbetriebsanlagen entfernt, der verbleibende Rest später im Rahmen der Umsetzung des Bebauungsplanes. Ein erster Treppenabgang wird bereits vorab für den Bau der Grundschule rückgebaut.

Ca. bei km 0,5+65 wird zwischen dem Anwesen Boschetsrieder Str. 121a im Süden und der Einmündung Halskestraße eine in der Grünfläche erkennbare Wegeverbindung aufgenommen und zusammen mit einer durch eine Umlaufsperre gesicherten Gleisquerung bedarfsgerecht ausgebaut.

Ab dieser Stelle nimmt die Trassierung mit geringen Abweichungen die Linienführung der 1989 stillgelegten Straßenbahntrasse Harras – Fürstenried West auf. Die noch vorhandenen Gleisanlagen werden dabei grundlegend erneuert und mit Ausnahme von Querungen und Haltestellen als Rasengleis hergestellt. Auf Höhe der Geisenhausenerstraße wird der Mittelteiler der Boschetsrieder Straße geöffnet und der bisher nach dem Prinzip „rechts rein – rechts raus“ betriebene Knoten zu einem signalisierten Vollanschluss ausgebaut, über den auch die sich anschließende Haltestelle Geisenhausenerstraße mit Bahnsteiginseln zwischen ca. km 0,7+40 und km 0,7+90 erschlossen wird. *Gegenüber der Einmündung Geisenhausenerstraße ist die Errichtung von Fahrradständern vorgesehen.*

4.4 Abschnitt Machtlfinger Straße (Plan Unterlage 3.3)

Der Abschnitt Machtlfinger Straße reicht von der Ramsauer Straße über die Einmündung und Haltestelle Machtlfinger Straße bis zur Eleonore-Romberg-Straße. *In diesem Abschnitt wird die Boschetsrieder Straße durch Baumpflanzungen auf der Südseite gestalterisch zu einer Allee aufgewertet.*

Die Planung der Straßenbahnbetriebsanlagen ist noch auf die vorhandene Bestandsbebauung auf der Südseite zwischen Geisenhausener- und Machtlfinger Straße abgestellt, die durch gewerbliche Zwischennutzungen der vom ursprünglichen Nutzer geräumten Bürogebäude geprägt ist. Für dieses Areal soll der Bebauungsplan Nr. 2139 aufgestellt werden, der aber für die Berücksichtigung im Planfeststellungsverfahren noch nicht hinreichend konkretisiert ist. Der Vorhabenträger SWM steht aber in Kontakt mit dem Bebauungsplanbegünstigten, so dass etwa erforderliche Anpassungen der Gleisanlage, z. B. hinsichtlich der Belange des Erschütterungsschutzes, auf einvernehmlicher Basis möglich sind. Näheres wird sich dazu im Laufe des weiteren Planungsfortschritts beider Projekte ergeben. Eine fortlaufende Abstimmung, soweit erforderlich auch unter Beteiligung der städtischen Verwaltung und der Technischen Aufsichtsbehörde, wird bereits jetzt vom Vorhabenträger SWM zugesagt.

Wie bei der Geisenhausenerstraße ist auch an der Einmündung Machtlfinger Straße in die Boschetsrieder Straße derzeit nur Rechtsabbiegen aus der bzw. in die Boschetsrieder Straße möglich. Die Planung sieht vor, den Mittelteiler zu öffnen und damit ein Linksabbiegen von der Boschetsrieder Straße Ost in die Machtlfinger Straße sowie ein Linkseinbiegen aus der Machtlfinger Straße zu ermöglichen. *Für eine zweckmäßige Abwicklung wird auf der nördlichen Richtungsfahrbahn der Boschetsrieder Straße ein Linksabbiegestreifen eingeplant. In der Machtlfinger Straße wird der östliche Fahrstreifen auf 5 m aufgeweitet, um eine Aufstellung für nebeneinanderstehende Pkw (Links- und Rechtsabbieger) zu ermöglichen.* Die Öffnung des bisherigen Mittelteilers auf Höhe der Machtlfinger Straße dient auch als Ersatz für den Entfall der bestehenden Wendestellen (sog. U-Turns) auf Höhe der Boschetsrieder Str. 129 östlich bzw. auf Höhe der Boschetsrieder Str. 140 westlich der Machtlfinger Straße (siehe auch unten in Kap. 4.5).

Westlich der Einmündung der Machtlfinger Straße schließt ca. von km 1,1+55 bis 1,2+05 die gleichnamige Haltestelle mit Haltestelleninseln an. *Platz für die Anordnung von Fahrradabstellanlagen konnte hier im umgebenden Straßenraum nicht gefunden werden.* Im Anschluss an die Haltestelle befindet sich ab ca. km 1,2+00 bis km 1,3+75 die Rampe des ehem. Straßenbahntunnels zum höhenfreien Abbiegen in die Drygalskiallee Richtung Fürstenried West, der mit Inbetriebnahme der U3 im Jahr 1989 außer Betrieb genommen wurde. Die Rampe sowie der sich auf dem nächsten Plan Unterlage 3.4 anschließende, im Bereich der Boschetsrieder Straße befindliche Teil des Tunnels wird bis 2,0 m unter künftiger Geländeoberfläche (diese entspricht dem heutigen Niveau der Fahrbahnen) zurückgebaut und verfüllt.

4.5 Abschnitt Drygalskiallee (Plan Unterlage 3.4)

Die übrigen Bereiche des Tunnels zur Drygalskiallee, der gemäß den Ausführungen unter Kap. 1.5 im Rahmen dieses Verfahrens aus der Bindungswirkung bestehender Planfeststellungen entlassen werden und damit die formelle Eigenschaft als Straßenbahnbetriebsanlage verlieren sollen, werden im Einvernehmen mit dem nach Bayerischem Straßen- und Wegegesetz zuständigen Straßenbaulastträger verfüllt oder zurückgebaut.

Die ca. auf Höhe km 1,3+90 unmittelbar westlich des bestehenden Ostportals vorhandene Wendestelle (sog. „U-Turn“) wird in Abstimmung mit der LHM geschlossen. Westlich der Kreuzung Boschetsrieder Straße / Drygalskiallee / Höglwörther Straße schließt sich zwischen km 1,5+55 und km 1,6+05 die Haltestelle Drygalskiallee an. Diese wird in Fahrtrichtung Aidenbachstraße mit einem im Mittel ca. 4,30 m

breiten Bahnsteig ausgeführt, um dem besonderen Fahrgastaufkommen, welches sich aus dem benachbarten Thomas-Mann-Gymnasium ergibt, gerecht zu werden.

Auf der Verkehrsinsel zwischen der Boschetsrieder Straße und dem gesondert signalisierten Rechtsabbiegefahrstreifen nach Süden in die Drygalskiallee ist die Aufstellung von Fahrradständern mit möglichst geringer Entfernung zur Haltestelle einerseits und den Radverkehrsanlagen andererseits vorgesehen. Durch den Rückbau des freilaufenden Rechtsabbiegers von der Drygalskiallee nach Osten in die Boschetsrieder Straße kann der Knoten insgesamt enger gefasst und die bisher etwas abseits in der Höglwörther Straße situierte Bushaltestelle der kreuzenden Stadtbus-Linie 132 nahe des Knotens am Christel-Küpper-Platz angeordnet werden. Dessen 2019 erstellte Gestaltung kann durch die Neuaufteilung der Straßenflächen im Einvernehmen mit dem Straßenbaulastträger nochmals geringfügig arrondiert werden. Die Bushaltestelle der Gegenrichtung kann ebenfalls näher an den Knoten gelegt und die Umsteigebeziehung zur Straßenbahn dadurch optimiert werden.

Durch die Anordnung und Länge der Straßenbahnhaltestelle ergibt sich eine Verschiebung der MIV-Fahrbahnen der östlichen Fahrtrichtung nach Süden, was zu einem Eingriff in das private Schulgrundstück der LHM zu Gunsten des Geh- und Radwegs führt. Dieser Teil der Straßenplanung ist daher von ca. km 1,5+10 bis 1,6+45 als straßenbaulich notwendige Folgemaßnahme als innerhalb der Planfeststellungsgrenze liegend gekennzeichnet.

4.6 Abschnitt Boschetsrieder Straße West (Plan Unterlage 3.5)

Dieser Teil der Neubaustrecke ohne weitere Haltestelle ist durch Streckengleise in Mittellage der Boschetsrieder Straße gekennzeichnet. Diese behält dabei jeweils 2 Fahrstreifen je Fahrtrichtung in angepasster Lage, abschnittsweise noch durch Einfädel- oder Abbiegespuren von und zur Autobahn A95 ergänzt.

Im Bestand wird ca. bei km 1,9+50 der von der Abfahrtsrampe der A95 aus Richtung Garmisch-Partenkirchen kommende Fahrstreifen in Spuraddition zur Boschetsrieder Straße ergänzt, die in Richtung Süd-Ost dann 3-streifig verläuft. Auf Höhe der Einmündung der Possenhofener Straße bei km 1,7+00 wird zusätzlich die von der A95 aus Richtung München-Sendling kommende Abfahrtsrampe als vierter Fahrstreifen addiert, der dann in die Rechtsabbiegespur zur Drygalskiallee übergeht.

Dem gegenüber wird in der Planung lediglich die Abfahrtsrampe der A95 aus Richtung Garmisch-Partenkirchen mittels 140 m parallel geführtem Einfädelungsstreifen in die zweistreifige Boschetsrieder Straße geleitet, bevor 150 m weiter auf Höhe der Possenhofener Straße die Abfahrtsrampe aus Richtung München-Sendling, nun als dritter statt als vierter Fahrstreifen, in die Boschetsrieder Straße einmündet. Dieser wird funktional unverändert wieder zum Rechtsabbiegefahrstreifen in die Drygalskiallee.

Zur Vermeidung von Phantommarkierungen¹⁰ ist dabei großflächig eine Erneuerung der Fahrbahndecke der Boschetsrieder Straße mit nachfolgender Neumarkierung erforderlich, sofern nicht andere, derzeit bei der LHM in Erprobung befindliche Verfahren zur Entfernung der Altmarkierungen in Betracht kommen. Hierzu stimmt sich der Vorhabenträger noch mit dem Straßenbaulastträger im Rahmen der Ausführungsplanung ab.

¹⁰ Rückstände oder Frässpuren von entfernten Markierungen auf der Fahrbahn, die insbesondere bei nasser Fahrbahn mit den gültigen Markierungen verwechselt werden könnten

Vor der Tankstelle gegenüber der Einmündung Possenhofener Straße wird zwischen Ein- und Ausfahrt (ca. km 1,6+50 bis ca. 1,7+00) am Fahrbahnrand ein Bereich abmarkiert, der Bussen eines im Störfall notwendigen Schienenersatzverkehrs zwischen Laim und Waldfriedhof das Abwarten einer Ausgleichszeit nach einer Wendung am Knoten Boschetsrieder Straße/Drygalskiallee ermöglicht, da eine frühere Wendung zwischen der Wendeschleife Waldfriedhof-Haupteingang und Drygalskiallee nicht möglich ist (vgl. dazu auch die Beschreibung der Strecke in den folgenden Kapiteln 4.7 und 4.8).

4.7 Abschnitte A95 Süd (PA1) und Nord (PA2) (Pläne Unterlagen 3.6 und 3.7)

Zwischen ca. km 2,0+10 bis 2,5+20 werden die nach Osten bzw. nördlich der Autobahn nach Süden führenden Fahrstreifen der Boschetsrieder bzw. Fürstenrieder Straße als Folge des Einbaus des besonderen Bahnkörpers entwässerungstechnisch angepasst, um Versickerungseinrichtungen bzw. Wasseransammlungen direkt am Bahnkörper bei Starkregenereignissen zu verhindern. Die Entwässerung der Straße erfolgt daher nun vom Bahnkörper weg nach außen, was dort die Anlage von Versickerungsmulden erforderlich macht (siehe dazu auch nähere Erläuterungen in Kap. 7.1.5, 7.2.5 und Unterlage 8).

Die Entwässerung der Fahrbahnen der Gegenrichtung, die dem Grunde nach in diesem Planungsabschnitt nicht verändert werden muss, wird anlässlich des Vorhabens den aktuellen wasserrechtlichen Erfordernissen angepasst. Dabei wird das gesammelte Oberflächenwasser unter Berücksichtigung der im Bereich von Altlastenverdachtsflächen vorgefundenen Bodenverunreinigungen mit Hilfe von Sickerschächten, die in unbelastete Bodenschichten einbinden, so versickert, dass ein Schadstoffeintrag in das Grundwasser nicht zu besorgen ist. Dieser Teil der Straßenentwässerung ist aber nicht Gegenstand des vorliegenden Antrags, sondern wird in einem gesonderten wasserrechtlichen Genehmigungsverfahren vom Straßenbaulastträger in eigener Zuständigkeit verfolgt.

Unmittelbar unter den drei Brückenbauwerken, die von der Straßenbahn bei km 2,0+30, km 2,1+80 und 2,2+10 bis 2,2+60 unterquert werden, ist statt einer Raseneindeckung Asphalt vorgesehen, da Rasen hier aufgrund mangelnder Belichtung und Beregnung nur schlecht gedeihen würde.

In Fahrtrichtung Norden mündet der Rechte der beiden Fahrstreifen bei km 2,3+25 in die Auffahrtsrampe zur A95 Richtung Garmisch-Partenkirchen, bei km 2,5+55 wird die Abfahrtsrampe aus Richtung Garmisch-Partenkirchen zum durchlaufenden linken Fahrstreifen der Fürstenrieder Straße hinzuaddiert.

4.8 Abschnitt Waldfriedhof Haupteingang (Plan Unterlage 3.8)

Nördlich des Stefan-Zweig-Weges befindet sich zwischen der Fürstenrieder Straße und der Dauthendeystraße ein öffentlicher Parkplatz sowie nördlich davon die in einem großen S-Bogen angelegte Fuß- und Radwegunterführung am Haupteingang des Waldfriedhofs mit ihren Rampen bei km 2,8+45. Auf einem Teil dieses öffentlichen Parkplatzes wird eine Zwischenwendeschleife für Wendungen von Norden nach Norden eingerichtet. Ein Verbindungsweg vom Parkplatz entlang der Wendeschleife dient zugleich als Behelfshaltestelle, von der aus auch während der Wendezeit zugestiegen bzw. verbliebenen Fahrgästen der Ausstieg ermöglicht werden kann. Der planmäßige Fahrgastwechsel findet jedoch an der nördlich der Unterführung anschließenden Regelhaltestelle Waldfriedhof Haupteingang statt. Aufgrund der Trassierung mit einem Radius von 25 m kann aus lichtraumtechnischen Gründen nur ein kurzer Abschnitt für einen barrierefreien Zustieg ausgebildet werden. Zwischen den beiden Querungen der parallel zur Fürstenrieder Straße verlaufenden Gehbahn an der Ein- bzw. Ausfahrt der Wendeschleife, die signalisiert ausgeführt werden, ist die Gleislänge ausreichend für die Hinterstellung von zwei Zügen mit jeweils bis zu 48 m Länge. Zwischen der Wendeschleife und der Unterführungsrampe wird das Gleichrichterwerk Waldfriedhof mit Personaltoilette errichtet (vgl. auch Bauwerksplan

Unterlage 6.4). Die zugehörigen Speisepunkte in die Fahrleitung liegen auf Höhe der Anwesen Fürstenrieder Str. 303/305 und Fürstenrieder Str. 275 (gegenüber).

Der Innenbereich der Wendeschleife wird als leicht hügelig modellierte Blumenwiese mit Baumpflanzungen gestaltet. Aufgrund der geringen Höhe der Erhebungen von max. 50 cm und der Positionen der Baumpflanzungen wird die notwendige Übersicht auf die Strecke nicht beeinträchtigt. Die nicht mehr benötigte Busbucht wird entsiegelt. Damit ergibt sich dort die Möglichkeit, durch Baumpflanzungen die von Süden ankommende Baumreihe zu verlängern.

Zum Schutz vor Erschütterungen wird gemäß den Ausführungen im entsprechenden Fachgutachten (Unterlage 10.2, Tab. 10-2) das Gleis der Wendeschleife zwischen den Weichenspitzen sowie das Streckengleis in diesem Bereich zwischen km 2,7+25 und 2,7+50 (Fahrtrichtung Süden) bzw. km 2,7+25 und 2,8+10 (Fahrtrichtung Norden) mit erschütterungsmindernden Maßnahmen ausgestattet.

Nördlich der Fuß- und Radwegunterführung schließt zwischen km 2,8+75 und km 2,9+50 die Haltestelle Waldfriedhof Haupteingang an. Aufgrund der eingeschränkten Platzverhältnisse zwischen der Bebauung auf der Ostseite und der Friedhofsmauer auf der Westseite ist diese Haltestelle in der für München neuen Bauform einer Haltestelle mit einem auf Bahnsteigniveau angehobenen Fahrbahnbereich geplant (siehe nachfolgende Abbildungen 2 und 3). Dabei befindet sich der Wartebereich im Straßenseitenraum, ähnlich wie man es von sog. dynamischen Haltestellen mit Einstieg vom Fahrbahnniveau kennt (vgl. z. B. Haltestellen Regerplatz oder Deroystraße stadtauswärts). Der Fahrgastwechsel wird hier durch Lichtsignalanlagen mit Überwegen an beiden Haltestellenenden gesichert, so dass die Fahrgäste die Fahrbahn zum Einstieg auf gesamter Länge des Zuges vom Wartebereich aus sicher überqueren können. Neu ist, dass auf dieser Länge das Fahrbahnniveau über sanfte Rampen gegenüber dem Gleisbereich angehoben wird, so dass die Einstiegshöhe der Bahnsteighöhe an einer Haltestelleninsel entspricht. Die Rampen sind dabei mit einer Steigung bzw. einem Gefälle ausgeführt, das im Bereich des üblichen Quergefälles von Stadtstraßen liegt. Es ist vergleichbar dem Befahren einer querenden Straße mit Dachprofil an einer Kreuzung. Aus Sicherheitsgründen befindet sich zwischen der linken Fahrstreifenbegrenzung und der Einstiegskante ein Sicherheitsstreifen mit 60 cm Breite. Dieser ermöglicht es einerseits aussteigenden Fahrgästen nach dem ersten Schritt aus der Straßenbahn sich davon zu überzeugen, dass alle Autos den Haltestellenbereich geräumt haben bzw. die Rot zeigende Lichtsignalanlage beachten, andererseits dient er durch entsprechend deutliche Markierung dem rollenden Verkehr als Sicherheitsabstand zum tiefer liegenden Gleisbereich.

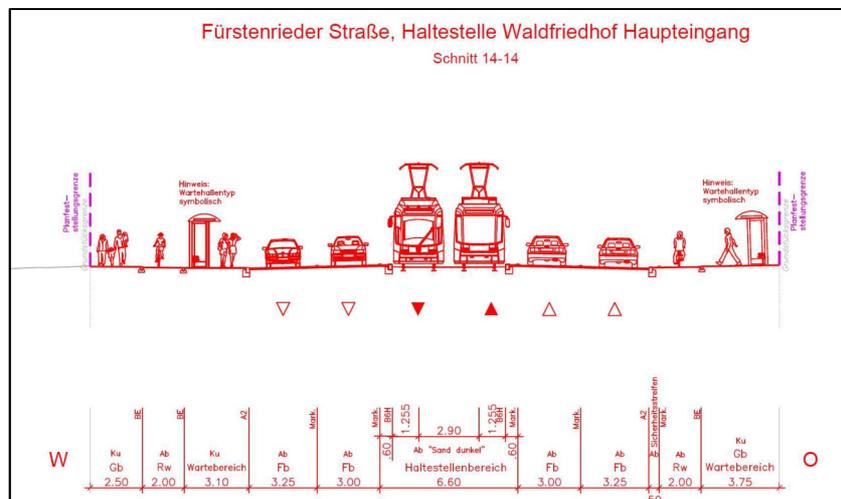


Abbildung 2: Querschnitt Haltestelle Waldfriedhof Haupteingang, Auszug aus Unterlage 4.7

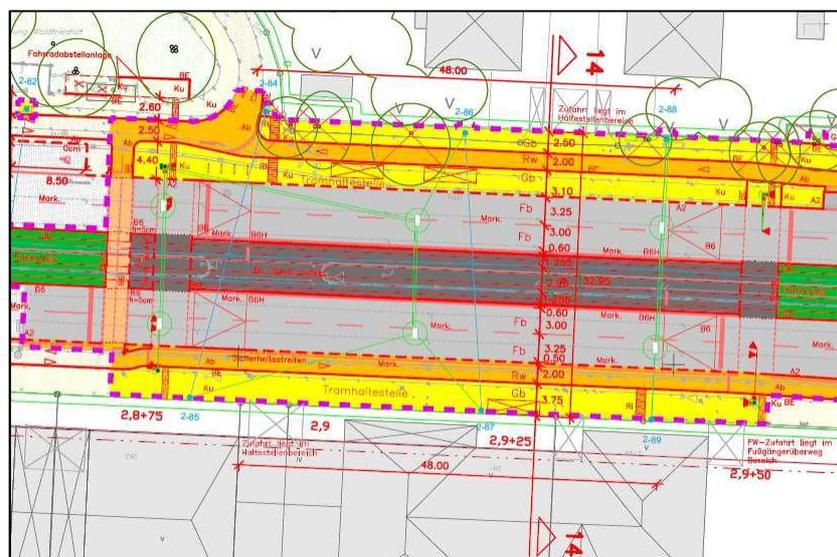


Abbildung 3: Lageplan Haltestelle Waldfriedhof Haupteingang, Auszug aus Unterlage 3.8

Diese Haltestellenbauform hat sich bei beengten Verhältnissen in anderen deutschen Städten mit Straßen- oder Stadtbahnen, z. B. in Leipzig, bereits seit geraumer Zeit bewährt.

Auf der Westseite werden gegenüber der als Zweirichtungsfurt ausgebildeten Querungsstelle bei km 2,8+70 die Flächen der nicht mehr benötigten Buswartehalle verwendet, um dort Fahrradabstellplätze in unmittelbarer Haltestellennähe anbieten zu können.

Ca. ab km 3,1+50 verschwenkt die Trasse leicht nach Westen um für die östliche Richtungsfahrbahn der Fürstenrieder Straße die Anlage einer gesonderten Rechtsabbiegespur in die Waldfriedhofstraße zu ermöglichen.

4.9 Abschnitt Waldfriedhofstraße (Plan Unterlage 3.9)

Da am Knoten Fürstenrieder / Würmtal-/Waldfriedhofstraße einschließlich der erforderlichen Abbiegespuren längs der Straßenbahntrasse jeweils 3 Fahrspuren im Zulauf, jedoch nur 2 Fahrspuren im Abfluss des Knotens erforderlich sind, muss die Gleistrasse im Kreuzungsbereich auf einer Länge von ca. 50 m um die Breite einer Fahrspur nach Osten verschwenkt werden. Aufgrund der gewählten Radien ($R = 250 \text{ m}$) und der Nähe zur nördlich des Knotens gelegenen Haltestelle Waldfriedhofstraße ist dies fahrdynamisch unproblematisch.

Die Verkehrsbeziehungen an diesem Knoten bleiben gegenüber dem Bestand grundsätzlich unverändert, so dass die Linksabbiegebeziehung von Süden nach Westen weiterhin indirekt über einen U-Turn in der Waldfriedhofstraße abgewickelt wird.

Auf dem Plan Unterlage 3.9 ist nachrichtlich in blau die Anschlussplanung für die städtebauliche Ergänzungsmaßnahme zur Umgestaltung des platzartig aufgeweiteten Straßenraums der Waldfriedhofstraße dargestellt, die aus Anlass des Straßenbahnprojekts vorgenommen werden soll. Da diese von der Straßenbahnplanung nahezu vollständig unabhängig ist und hier noch als nachträglich hinzugekommene Planungsanforderung der funktionale Verbleib der öffentlichen WC-Anlage, vsl. in einem Neubau, in die Gestaltung der Platzfläche zu integrieren ist, wird der bisher abgestimmte Planungsstand (noch ohne WC-Anlage) hier in blau dargestellt, während in Rot die innerhalb des Planfeststellungsumgriffs liegenden, als straßenbaulich notwendige Folgemaßnahmen mindestnotwendigen Anpassungsmaßnahmen zum Anschluss an den heutigen Bestand dargestellt und zur Genehmigung beantragt sind. Da aber gut

erkennbar die Umsetzung der blauen Anschlussplanung keine Änderungen an den Straßenbahnbetriebsanlagen zur Folge hätte, sondern sich nur auf die straßenbaulich notwendigen Folgemaßnahmen bezieht, wird beantragt, die straßenbaulich notwendigen Folgemaßnahmen im Bereich dieses Knotens ohne Änderung der personenbeförderungsrechtlichen Planfeststellung im Einvernehmen mit dem Straßenbaulastträger nach Bedarf anpassen zu dürfen, soweit dafür nicht ggf. ohnehin zusätzlich ein straßenrechtliches Planfeststellungsverfahren für die Umgestaltung der Waldfriedhofstraße aufgrund ihrer Widmung als Staatsstraße 2343 durchzuführen ist oder dieses gemäß Art. 74 Abs. 7 BayVwVfG wegen eines Falles von unwesentlicher Bedeutung ggf. entfallen kann. *Auf der Platzfläche sind sowohl an der Fürstenrieder als auch an der Schongauer Straße Fahrradabstellplätze vorgesehen.*

Etwa zwischen km 3,3+35 und km 3,3+85 befindet sich die Haltestelle Waldfriedhofstraße. Da der Straßenquerschnitt südlich der Waldfriedhof-/Würmtalstraße deutlich enger ist als nördlich der Kreuzung, wird die Haltestelle mit gegenüberliegenden Bahnsteigen auf der Nordseite hergestellt. Um auskömmliche Bahnsteigbreiten herstellen zu können und dennoch erhebliche Eingriffe in den westlichen Baumgraben zu vermeiden, hat der Straßenbaulastträger hier in der Abstimmung der Planung geringfügigen Unterschreitungen der Fahrbahnregelbreiten zugestimmt. Eine unzulässige Aneinanderreihung von Mindestmaßen erfolgt dabei nicht. Dennoch muss die östliche Richtungsfahrbahn der Fürstenrieder Straße zu Lasten des östlichen Baumgrabens, der jedoch in diesem Abschnitt nur zwei Bäume enthält, nach Osten verschoben werden. Dieser Eingriff erstreckt sich bis auf Höhe der Pollinger Straße. Ab km 3,4+50 ergibt sich wieder ein nahezu symmetrischer Querschnitt, der ohne Eingriffe in die Randbereiche der Fürstenrieder Straße auskommt.

4.10 Abschnitt Holzapfelkreuth (Plan Unterlage 3.10)

Bei km 3,7+75 kreuzt die Tram Westtangente am U-Bahnhof Holzapfelkreuth die U-Bahnlinie U6. Obwohl hier bereits möglichst flächensparend geplant wurde, indem die beiden Bahnsteige der Haltestelle Holzapfelkreuth gegeneinander versetzt jeweils nach Passieren der Kreuzung geplant wurden, ist gemäß Forderung der Straßenverkehrsbehörde zur Wahrung der Leistungsfähigkeit für den motorisierten Individualverkehr (MIV) in beiden Richtungen eine gesonderte Linksabbiegespur in die Ehrwalder bzw. die Gardinistraße erforderlich. Dies führt einerseits dazu, dass zwischen dem Gleiskörper und der Linksabbiegespur keine Fußgängeraufstellfläche mehr angeordnet werden kann, so dass von der Fußgängeraufstellfläche am Bahnsteigzugang aus signalgesichert, aber am Stück zunächst der Gleiskörper, dann drei Straßenfahrspuren und zuletzt der Radweg zu queren ist. Andererseits führt das dazu, dass dafür auch die beiden jeweils mit einer Festtreppe ausgestatteten U-Bahn-Abgänge im Südostquadranten und im Nordwestquadranten der Kreuzung in die angrenzenden Seitenstraßen verlegt werden müssen (siehe dazu auch die Bauwerkspläne in den Unterlagen 6.7 und 6.8). Dabei ist beim Abgang Nord-West auch Grunderwerb in einer Größenordnung von 31 m² erforderlich, der gemäß Trassierungsbeschluss von der Landeshauptstadt München getätigt und dem angrenzenden Straßengrundstück zugeschlagen wird (vgl. dazu auch die Ausführungen unter Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** sowie in den Unterlagen 7.0.1 (Grunderwerbsverzeichnis) und 7.2 (Grunderwerbsplan)). *Fahrradabstellplätze können an dieser Haltestelle im Bereich der nicht mehr benötigten Bushaltestelle nördlich der Ehrwalder Straße angeboten werden.* Der Bereich der straßenbaulich notwendigen Folgemaßnahmen erstreckt sich im östlichen Randbereich von km 3,6+80 südlich der Ehrwalder Straße bis km 3,8+70 nördlich davon (Hausnummern Fürstenrieder Straße 213 – 225) bzw. im westlichen Randbereich von der Gardinistraße (nördlicher Fahrbahnrand) bis km 3,8+60 (Hausnummern Fürstenrieder Straße 250 – 256). Bis km 4,1+50 folgt dann wieder der nahezu symmetrische

Querschnitt mit der Tram in Mittellage ohne straßenbaulich notwendige Folgemaßnahmen in den Randbereichen. Ab km 4,1+50 (Höhe Fürstenrieder Straße 179) beginnt erneut ein Eingriff in den östlichen Randbereich, der im folgenden Kapitel näher erläutert wird.

4.11 Abschnitt Andreas-Vöst-Straße (Plan Unterlage 3.11)

Auch für die Kreuzung Fürstenrieder / Meier-Helmbrecht-/ Ossingerstraße (ca. km 4,2+10) wurden von der Straßenverkehrsbehörde eigene Linksabbiegespuren in der Fürstenrieder Straße gefordert. Entsprechend wurden wiederum im Zulauf auf den Knoten Anpassungen des Seitenraums zu Lasten des jeweiligen Baumgrabens vorgenommen. Die Linksabbiegespur in der nördlichen Zufahrt ist auch deswegen erforderlich, weil über diese Abbiegebeziehung unter anderem der wendende Verkehr zur Andreas-Vöst-Straße abgewickelt werden muss. Die Einmündungen des Schietweges auf der Westseite und der Andreas-Vöst-Straße liegen nicht gegenüber, sondern haben einen Versatz von ca. 20 m bei km 4,3+30 bzw. km 4,3+50. Hier wurde der Mittelteiler in der Planung aus Gründen der Verkehrssicherheit geschlossen, so dass ein Linksabbiegen von der Fürstenrieder Straße in die Andreas-Vöst-Straße hier nicht mehr möglich ist (siehe Abb. 4). Diese Schließung des Mittelteilers ist zwingend erforderlich, da andernfalls ein Teil des starken (Schüler-)Radverkehrs vom Schietweg in Richtung der anliegenden Schulen diese unsignalisierte und gefährliche Querungsmöglichkeit der Fürstenrieder Straße nutzen würde. Eine Erweiterung der Lichtsignalanlage an der unmittelbar nördlich davon geplanten Haltestelle Andreas-Vöst-Straße mit Signalisierung des Schietwegs sowie des Linksabbiegers in die Andreas-Vöst-Straße würde wegen ihrer Komplexität die Leistungsfähigkeit für die Fürstenrieder Straße stark herabsetzen und ist deshalb nicht realisierbar.

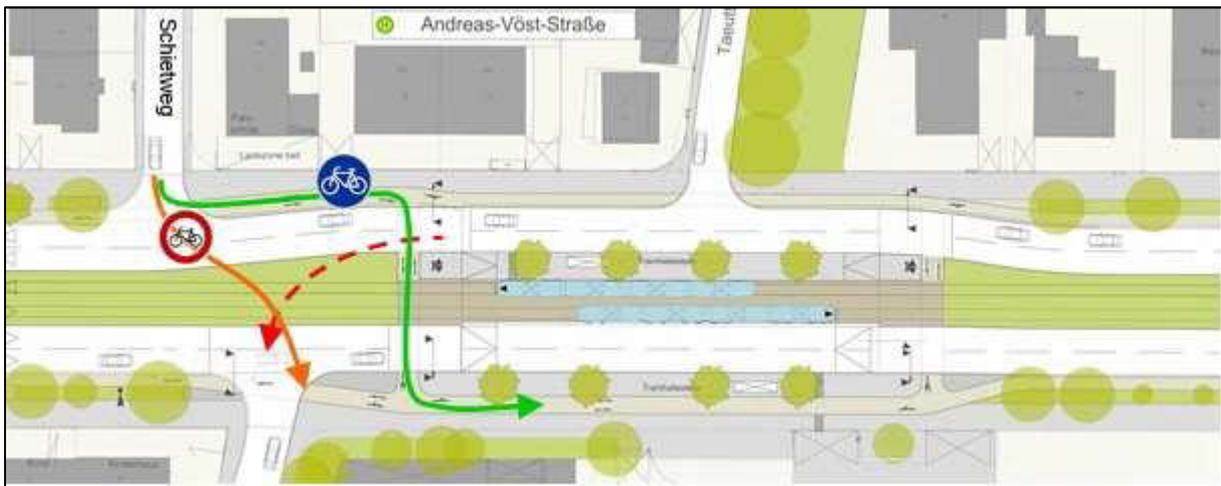


Abbildung 4: Fürstenrieder Straße / Andreas-Vöst-Straße / Tram-Haltestelle Andreas-Vöst-Straße (2 Gymnasien): Beibehaltung des geöffneten Mittelteilers aus Gründen der Schulwegsicherheit nicht realisierbar.

Die Schließung des Mittelteilers stellt für die Straßenverkehrsbehörde die einzig verkehrssichere und gleichzeitig leistungsfähige Lösung dar. Der linksabbiegewillige Verkehr in die Andreas-Vöst-Straße kann geradeaus weiter bis zur Meier-Helmbrecht-Straße fahren, dort wenden und als Rechtsabbieger zur Andreas-Vöst-Straße zurückkehren.

Dieses Planungskonzept ermöglicht es, eine bessere Übersichtlichkeit und größere Wartebereiche zur verkehrssicheren Abwicklung des hohen Schülerverkehrsaufkommens an der Haltestelle Andreas-Vöst-Straße zu gewährleisten. Diese Planung wurde dem Verkehrsausschuss des Bezirksausschusses (BA) des 7. Stadtbezirks Sendling-Westpark bereits 2014 von Mitarbeitern des Vorhabenträgers vorgestellt.

Bei dieser Sitzung waren auch die Schulleitungen beider Gymnasien, Eltern- und Schülervertreter sowie Vertreter des BA 20 (Hadern) und des BA 25 (Laim) anwesend. Mit großer Mehrheit wurde seinerzeit befürwortet, dass diese Planung so weiterverfolgt werden soll.

Kennzeichnend für die Planung der Haltestelle Andreas-Vöst-Straße ist die Gestaltung der Richtungshaltestelle in Richtung Norden mit angehobenem Fahrbahnbereich und Fahrgastwarteflächen im Straßenseitenraum. Insbesondere bei Schulschluss, wenn ein besonders hohes Aufkommen an Schülern zu verzeichnen ist, welches in kurzer Zeit mit der Straßenbahn den Heimweg antreten möchte, steht neben der eigentlichen Wartefläche somit auch der gesamte Pausenhofbereich als sicherer Stauraum zur Verfügung. In der hauptsächlich im morgendlichen Anreiseverkehr belasteten Haltestelle der Gegenrichtung wird ein mit 4,00 m Breite großzügig dimensionierter Bahnsteig dem zu erwartenden Fahrgastbetrieb gerecht. Bei dieser Breite ist eine vollständige Entleerung der größten aktuell im Fuhrpark des Vorhabenträgers vorhandenen Straßenbahn möglich, ohne dass einschließlich der Zugangsrampen und Aufstellflächen an den Signalanlagen das aus dem Eisenbahnbereich entlehnte Sicherheitskriterium von 1 m²/Fahrgast unterschritten würde.

An beiden Haltestellenenden befinden sich neben signalgesicherten Fußgängerfurten auch Zwei-Richtungs-Radweg-Furten. Auch der Radweg auf der Ostseite zwischen der nördlichen Furt und der Andreas-Vöst-Straße sowie auf der Westseite zwischen der südlichen Furt und dem Schietweg werden als Zwei-Richtungs-Radwege ausgebildet, um eine sichere Führung des Radverkehrs zu ermöglichen.

Nördlich der Haltestelle schließt sich wieder der Standardquerschnitt mit Tram in Mittellage an.

4.12 Abschnitt Ammerseestraße (Plan Unterlage 3.12)

Etwa zwischen km 4,8+20 und km 4,8+55 befindet sich das Brückenbauwerk 170/3 der Autobahndirektion Südbayern, mit dem die Fürstenrieder Straße die Ammerseestraße (Autobahn A96 München – Lindau) quert. Es handelt sich dabei um ein zweiteiliges Brückenbauwerk aus den frühen 1970er Jahren. Da sich die Dimensionierungsvorgaben für Brückenbauwerke zwischenzeitlich erheblich geändert haben, ließe sich ein Umbau der Brücke mit Einbau der Straßenbahngleise nach heutigen Regelwerken nicht mehr statisch nachweisen. Ferner wünscht die Autobahndirektion klare und getrennte Unterhaltszuständigkeiten, so dass man sich in der Planung darauf verständigt hat, entlang der Trennfuge der beiden Bestandsbauwerke den notwendigen Teil des westlichen Bestandsbauwerks abzubrechen und durch einen statisch unabhängigen Neubau für die Straßenbahn zu ersetzen.

Das Bauwerk ist so gestaltet, dass eine spätere Erneuerung der verbleibenden Straßenbrücken möglich ist, ohne dafür den Straßenbahnbetrieb einstellen zu müssen (zu Details des neuen Bauwerks siehe auch die Beschreibung unter Kap. 5.7.1 und die Bauwerkspläne Unterlagen 6.6.1 und 6.6.2). Dabei ist der Achsabstand so gewählt, dass in der Doppelgleisachse bauzeitliche Mittelmaste errichtet werden können, um den Luftraum über den Straßenbrücken bei Sanierungs- oder Erneuerungsarbeiten der Autobahndirektion von Abspannungen der Fahrleitung freimachen zu können. *Es sei darauf hingewiesen, dass alle benachbarten Autobahnbrücken der A96 östlich und westlich der Fürstenrieder Straße bereits erneuert oder grundsaniert wurden. Das Bauwerk 170/3 wurde bisher zurückgestellt, um die Planung der Tram Westtangente sowohl inhaltlich als auch terminlich berücksichtigen zu können. Dennoch wollte es sich die Autobahndirektion Südbayern bislang offenhalten, ob sie das Bauwerk 170/3 anlässlich des Baus der Tram Westtangente ebenfalls erneuert, saniert oder entsprechende Maßnahmen auf einen späteren Zeitpunkt bedarfsgerecht verschiebt.* Die vorliegende Planung trägt all diesen Möglichkeiten vollumfänglich Rechnung.

Nördlich der Autobahn A96 verlaufen etwa parallel zu dieser die Gleise der Straßenbahnlinie 18. Diese werden von den Gleisen der Tram Westtangente gekreuzt. Zusätzlich sind hier für beide Fahrrichtungen Gleisverbindungen zwischen dem Bestand und der Neubaustrecke vorgesehen, nämlich für die Fahrbeziehungen zwischen Süd und Ost bzw. zwischen Nord und West. Um die im nördlichen und östlichen Streckenabschnitt angrenzenden Haltestellen zu Gunsten ihrer Erreichbarkeit und kurzer Umsteigewege möglichst nahe an die Kreuzung legen zu können, war es erforderlich, die Verbindungsbögen zwischen Bestand und Neubaustrecke mit Radien von $R = 20 \text{ m}$ zu trassieren (vgl. Ausnahmeanträge unter Kap. 1.6.1). Dadurch können die anschließenden Regelweichen EW 50 möglichst nahe an den Kreuzungsmittelpunkt herangerückt werden. Aus deren Lage ergibt sich dann die Halteposition an der Haltestelle vor der jeweiligen Weichenspitze, so dass (notfalls mit manueller Stellung der Weichen mittels Weichenstelleisen) bis zum Ende des Fahrgastwechsels die Entscheidungsfreiheit besteht, den Knoten geradeaus zu passieren oder abzubiegen.

Die Weichen im südlichen Kreuzungsast kämen dabei allerdings immer noch auf der Autobahnbrücke zu liegen. Da die Bauhöhe der Brücke zur Integration des elektrischen Weichenantriebs nicht ausreicht, wird die im Regelbetrieb gegen die Weichenspitze, also spitz befahrene Abzweigweiche zur Bestandsstrecke der Linie 18 stadteinwärts abweichend von der obigen Beschreibung als vorgezogene Zungenvorrichtung südlich der Brücke etwa bei km 4,7+65 angeordnet und als Doppelschienengleis über die Brücke geführt. In der Gegenrichtung ist diese Bauart nicht erforderlich, da der nur im Störfall für Fahrten entgegen der Regelfahrtrichtung benötigte mechanische Stellmechanismus einer Vereinigungsweiche – man spricht auch von einer im Regelbetrieb stumpf befahrenen Weiche – weniger hoch baut als ein elektrischer Weichenantrieb.

Die Anzahl der Fahrspuren auf der Autobahnbrücke wird an den veränderten Querschnitt der Fürstenrieder Straße mit je zwei durchlaufenden Fahrstreifen je Richtung angepasst. Die nicht mehr benötigten Flächen einschließlich der nicht mehr benötigten Bushaltestellen werden bedarfsgerecht dem Radverkehr zur Verfügung gestellt. Die neben der neu zu errichtenden Straßenbahnbrücke auf den verbleibenden Brückenbauwerken herzustellenden Verkehrsinseln werden so erstellt, dass nicht in die bestehende Brückenabdichtung eingegriffen wird.

Nördlich der Bestandsgleise der Linie 18 folgt die Haltestelle Ammerseestraße der Tram Westtangente. Die Anordnung in einem leichten Bogen war erforderlich, um trotz der erst südlich der Saherrstraße möglichen Aufweitung des Straßenraumes die Einrichtung der Abbiegespuren zur Autobahn mit dem Anliegen einer möglichst knotenpunktnahen Anordnung der Haltestelle in Einklang zu bringen.

Die Haltestelle der Linie 18 stadteinwärts wird mit Realisierung der Tram Westtangente vom Schulmeierweg auf die Ostseite der Fürstenrieder Straße an den Kärntner Platz verlegt. Dies dient einerseits der Verbesserung der Übersichtlichkeit der Haltestelle durch Zusammenfassung beider Richtungshaltestellen am gleichen Ort, zum anderen kann dadurch erreicht werden, dass alle Fahrten in Richtung Westendstraße vom gleichen Bahnsteig abfahren, egal ob es sich um reguläre Linienfahrten der Linie 18 vom Gondrellplatz kommend handelt oder um umgeleitete Fahrten der Tram Westtangente vom Waldfriedhof kommend. Die Gleislage der Bestandsgleise der Linie 18 bleibt dabei unverändert, allerdings wird die Eindeckung der Gleise im Haltestellenbereich am Kärntner Platz wie bei allen Haltestellen im Zuge der Tram Westtangente in geschlossener Bauweise ausgeführt, um die Reinigung im Haltestellenbereich zu erleichtern und damit zu einem ansprechenden Erscheinungsbild beizutragen. Ein Teil der ehemaligen Haltestellenfläche am Schulmeierweg bleibt erhalten und dient von der Autobahnrampe aus angefahren als Haltestelle für den Schienenersatzverkehr.

Das am Kärntner Platz HsNr. 6 bisher in einem Container-Provisorium untergebrachte Gleichrichterwerk wird aufgrund des erhöhten Platzbedarfs in einem benachbarten, größeren Neubau errichtet. Die zugehörigen Speisepunkte in die Fahrleitungsanlage liegen unmittelbar nördlich der Saherrstraße auf Höhe Fürstenrieder Straße 145, am östlichen Haltestellenende der Linie 18 auf Höhe Kärntner Platz 5, südlich der Autobahn auf Höhe Fürstenrieder Straße 170 und am westlichen Ende der ehemaligen Haltestelle der Linie 18 auf Höhe der Adresse Reindlstraße 63, die am Schulmeierweg gelegen ist.

Den Haltestellenzugängen sowohl der Tram Westtangente als auch den Haltestellen der Linie 18 zugeordnet werden am Kärntner Platz etwa am Standort des bisherigen Gleichrichterwerkes Fahrradabstell-Anlagen durch die LHM errichtet.

Zum Schutz vor Erschütterungen werden gemäß Empfehlung des Gutachters in Unterlage 10.2, Tab. 10-2 die Gleise im Kreuzungsbereich mit der Bestandsstrecke der Linie 18 zwischen km 4,8+55 und 4,9+50 längs der Tram Westtangente und längs der Bestandsstrecke mit je 25 m Überstandslänge über die Weichenspitzen hinaus mit erschütterungsmindernden Maßnahmen ausgestattet. Dies gilt ebenso im weiteren Verlauf der Fürstenrieder Straße nach Norden zwischen km 4,9+50 bis km 6,6+70.

Im weiteren Verlauf folgt die Tram Westtangente wieder in einem nahezu symmetrischen Querschnitt der Fürstenrieder Straße nach Norden. Auf Höhe der Einmündung Leibnitzstraße, die als Einbahnstraße auf die Fürstenrieder Straße zuläuft, wird der Mittelteiler bei km 5,0+50 geschlossen, so dass dort nur noch nach rechts abgebogen werden kann. *Die Radwegführung wird hier zur Verbesserung der Fahrdynamik für Radfahrer optimiert.*

4.13 Abschnitt Aindorferstraße (Plan Unterlage 3.13)

Auch auf Höhe der Einmündung Inderstorferstraße wird der Mittelteiler geschlossen. Hier wird jedoch nördlich der Einmündung bei km 5,2+00 die im Bestand vorhandene signalisierte Querungsstelle ausgebaut und um eine Radwegfurt ergänzt. Zur Herstellung der Fußgängeraufstellflächen zwischen Fahrbahn und Gleisbereich ist hier eine leichte Verschwenkung der Fahrbahnen nach außen erforderlich. Dies führt wegen der baulichen Eingriffe in den Wurzelbereich zur Fällung von insgesamt 6 Bäumen, von denen 3 an nahezu gleicher Stelle durch Neupflanzungen ersetzt werden können.

Der Abstand zu den nächstgelegenen Querungsmöglichkeiten beträgt nach Süden ca. 315 m, nach Norden ca. 195 m an der nun folgenden Haltestelle Aindorferstraße. Trotz einer möglichst raumökonomischen Anordnung der beiden Richtungshaltestellen jeweils in Fahrtrichtung hinter dem Knotenpunkt Fürstenrieder /Aindorferstraße mit leichter Verschwenkung der Gleise dazwischen sind Eingriffe in den Randbereich erforderlich. Nördlich der Kreuzung werden die Bushaltestellen der in Richtung Blumenau abzweigenden Buslinie 168 neu angelegt. Auch Flächen für die Bereitstellung von Fahrradständern sind vorgesehen. Die erforderlichen Baumfällungen können teilweise durch Neupflanzungen im unmittelbaren Nahbereich ausgeglichen werden.

Sowohl innerhalb *als auch außerhalb* der straßenbaulich notwendigen Folgemaßnahmen ist auf der Westseite der Fürstenrieder Straße vor den Hs.Nrn. 100 und 104 die Aufstellung von öffentlichen Fahrradständern auf öffentlichem Grund durch die LHM vorgesehen.

4.14 Abschnitt Camerloherstraße (Plan Unterlage 3.14)

Im anschließenden Abschnitt, der von km 5,5+05 südlich der Einmündung Hohenwarter Straße über die Kreuzung Camerloherstraße bei km 5,6+55 bis km 5,7+85 nördlich der Einmündung Hörkherstraße reicht, ist die Straßenraumaufteilung nahezu symmetrisch. Die signalisierte Querungsstelle nördlich der

Camerloherstraße wird beibehalten. Zur Schaffung einer Fußgängeraufstellfläche zwischen dem Bahnkörper und den östlichen Richtungsfahrbahnen wird die Gleistrasse etwas nach Westen verschwenkt. Die Fahrleitungsanlage wird wie in der gesamten Fürstenrieder Straße überwiegend an Seitenmasten im Baumgraben errichtet, an denen auch die Straßenbeleuchtung mit abgespannt wird. Vereinzelt werden statt Masten auch Wandanker verwendet, wenn die Spartenlage eine Situierung eines Masts im Baumgrabenbereich nicht zulässt.

4.15 Abschnitt Laimer Platz (Plan Unterlage 3.15)

Am folgenden Knotenpunkt Fürstenrieder /Gotthardstraße quert die Straßenbahn bei km 5,9+00 den U-Bahnhof Laimer Platz mit Umsteigebeziehung zur U5. Die Bushaltestellen der Linie 168 werden südlich der Gotthardstraße angeordnet, auf der Ostseite wie im Bestand und auf der Westseite genau gegenüber statt wie bisher nördlich der Kreuzung.

Um die Leistungsfähigkeit für den MIV bestmöglich aufrecht zu erhalten, entfällt die direkte Linksabbiegebeziehung von Süd nach West. Dafür wird die bereits heute bestehende, etwa 100 m östlich der Kreuzung gelegene Wendemöglichkeit ausgebaut und das bisher nur angebotene indirekte Linksabbiegen künftig verbindlich eingeführt. In der Gegenrichtung kann der Linksabbieger beibehalten werden. Dazu müssen allerdings die westlichen Fahrbahnen nach Westen verschwenkt werden mit der Folge, dass der dort gelegene U-Bahnabgang um 90° gedreht in die Gotthardstraße verlegt werden muss (vgl. auch Bauwerkspläne Unterlage 6.9). Dafür wird der bisher nur mit einer Festtreppe ausgestattete Abgang künftig zusätzlich auch mit einer Fahrtreppe ausgestattet. Für die Herstellung des neuen U-Bahnabgangs ist die Fällung von 3 Bäumen erforderlich. *Die bisher in der Gotthardstraße in diesem Bereich vorhandenen Fahrradstände werden neu geordnet. Durch Verwendung eines anderen Typs kann auf geringerer Fläche dennoch etwa die gleiche Anzahl an Fahrradständern vorgehalten werden.*

Als straßenbaulich notwendige Folgemaßnahme werden auf der gegenüberliegenden, südlichen Straßenseite die Parkbuchten zwischen der Joergstraße und der Fürstenrieder Straße umgebaut, um im Aufstellbereich vor der Lichtsignalanlage die notwendigen Fahrstreifen in der Gotthardstraße zur Verfügung stellen zu können.

Auch die Beibehaltung des direkten Linksabbiegens von Süd nach West wurde geprüft. Räumlich ist eine solche Variante mit Verlegung des südöstlichen Abgangs in die östliche Gotthardstraße herstellbar, jedoch müsste dafür in dem verlegten U-Bahnabgang künftig aus Platzgründen auf Fahrtreppen verzichtet werden. Das Kreisverwaltungsreferat der LHM beurteilt die Situation darüber hinaus aus Sicht der Straßenverkehrsbehörde so, dass im Fall des direkten Linksabbiegens aus Gründen der Verkehrssicherheit nur eine Eigensignalisierung der Linksabbieger in Betracht gezogen werden könnte. Denn hier müsste der Linksabbieger bei gemeinsamer Freigabe mit dem Geradeausverkehr gemäß StVO das Vorrecht der Fahrzeuge des 2-spurigen Gegenverkehrs, der Trambahnen beider Fahrtrichtungen sowie der Radfahrer und Fußgänger an der Gotthardstraße beachten und wäre darüber hinaus – im Gegensatz zu einer Lösung mit einer direkten und einer indirekten Linksabbiegebeziehung – durch den ebenfalls linksabbiegenden Gegenverkehr erheblich in der Sicht behindert. Dies würde ihn in der Aufmerksamkeit überfordern. Die deshalb notwendige Eigensignalisierung ginge hier maßgeblich zu Lasten der Freigabezeit für den Verkehr längs der Fürstenrieder Straße und würde daher erheblich die Leistungsfähigkeit der südlichen Zufahrt zum Knoten reduzieren, also gerade jener Fahrbeziehung, die mit der Maßnahme verbessert werden sollte. Deshalb lehnt das Kreisverwaltungsreferat als zuständige Straßenverkehrsbehörde hier das direkte Linksabbiegen ab. Der Stadtrat der LHM, auf dessen Wunsch die Beibehaltung der direkten Linksabbiegemöglichkeit geprüft worden war, hat sich dieser Argumentation im Trassierungsbeschluss angeschlossen.

Die straßenbaulich notwendigen Eingriffe in die Fürstenrieder Straße erstrecken sich nördlich der Gott-hardstraße bis auf Höhe der Hausnummern 56/58 bei km 6,0+20. Dabei sind 5 Baumfällungen im Seitenbereich unvermeidlich. Im Folgenden ergibt sich wiederum ein nahezu symmetrischer Querschnitt im Straßenraum.

Nördlich der Valpichlerstraße wird ca. bei km 6,1+35 eine neue signalgesicherte Querungsstelle für Fußgänger und Radfahrer eingerichtet. Dazu werden die Fahrbahnen zu Lasten der Parkstreifen verschwenkt. Verbleibende Restflächen der Parkstreifen werden dem Straßenbegleitgrün zugeschlagen und die Baumgräben hier auf ca. 25 m Länge verbreitert, die straßenbaulichen Folgemaßnahmen enden im Seitenbereich entsprechend bei km 6,1+65.

4.16 Abschnitt Agnes-Bernauer-Straße (Plan Unterlage 3.16)

Der symmetrische Straßenquerschnitt erstreckt sich weiter bis km 6,2+45. Da der Straßenraum der Fürstenrieder Straße zwischen den Hausfassaden nördlich der Agnes-Bernauer-Straße mit ca. 33 m um ca. 9,50 m schmaler ist als südlich davon, werden beide Bahnsteige der Haltestelle Fürstenrieder Straße südlich des Knotens angeordnet. Um eine verkehrlich sinnvolle direkte Linksabbiegebeziehung von Süden nach Westen anbieten zu können, müssen die östlichen Richtungsfahrbahnen jedoch soweit nach Osten verschoben werden, dass zum Erhalt von Gehbahn und Radweg ein Eingriff in Privatgrund notwendig ist. Auch eine Variante mit indirektem Linksabbiegen über die östliche Agnes-Bernauer-Straße wurde geprüft. Da der Grundeigentümer jedoch Verhandlungsbereitschaft mit der LHM erkennen ließ, hat der Stadtrat der LHM die Verwaltung im Trassierungsbeschluss beauftragt, den Grunderwerb von 170 m² unter der aufschiebenden Bedingung der Planfeststellung zu tätigen (vgl. auch die Ausführungen unter Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** sowie in den Unterlagen 7.0.1 (Grunderwerbsverzeichnis) und 7.3 (Grunderwerbsplan)). Die in diesem Bereich bestehende Bushaltestelle für die verbleibende Linie 168 wird ebenso wie die gegenüberliegende Haltestelle dem veränderten Fahrbahnquerschnitt angepasst und neu errichtet.

Aufgrund der Verschiebung des östlichen Fahrbahnrandes muss auch die östliche Fußgängerfurt über die Agnes-Bernauer-Straße angepasst werden. Da ein heute bestehender Kiosk, der auf Basis einer stets widerruflichen Sondernutzungserlaubnis betrieben wird, im Bereich der künftigen Fußgänger-aufstellfläche zu liegen käme, muss dieser im Zuge der Baumaßnahmen um knapp 10 m nach Osten versetzt werden. Dabei gehen die Kosten für Ab- und Wiederanschießen von Strom und Telefon zu Lasten des Betreibers, die Kosten der Umsetzung des Kioskgebäudes per Gabelstapler einschließlich der Verlegung des Strom-Hausanschlusskastens gehen zu Lasten des Vorhabenträgers.

An der Agnes-Bernauer-Straße kreuzt die Tram Westtangente die Bestandsstrecke der heutigen Linie 19. Die Gleisanlagen werden mit Doppelgleisbögen von Süd nach West bzw. von Ost nach Nord miteinander verbunden, was einerseits die Aufrechterhaltung des Betriebes auf Teilstrecken bei Störungen ermöglicht, andererseits auch Freiheitsgrade in der Netzgestaltung für heute noch nicht absehbare Linienverbindungen offenhält. Auch wenn aktuell kein regelmäßiger Linienbetrieb auf diesen Gleisverbindungen vorgesehen ist, wurden in den schall- und erschütterungstechnischen Untersuchungen hier jeweils die Zugzahlen auf den Abzweigen berücksichtigt, die einer Volllinie entsprechen, d. h. 96 Fahrten im Tagzeitraum (6 – 22 Uhr) und 21 Fahrten im Nachtzeitraum (22 – 6 Uhr). Damit ist für die Anlieger der worst case hinterlegt, so dass gewährleistet ist, dass die sich ohnehin ergebenden Ansprüche auf passiven Schallschutz dem Grunde nach keinesfalls zu gering dimensioniert werden. Dies gilt analog auch für die vorne unter Kap. 4.12 beschriebenen Gleisverbindungen an der Ammerseestraße.

Auch hier werden in den Abzweigen Gleisradien von 20 m mit anschließenden Übergangsbögen und Standardweichen EW 50 verwendet (vgl. Ausnahmeanträge unter Kap. 1.6.1), um die Haltepunkte bei den Weichenspitzen und damit auch die Haltestellen mit möglichst geringem Abstand zu den Knotenpunkten planen zu können. Dies verkürzt sowohl die Umsteigewege als auch die für die Leistungsfähigkeit mitentscheidenden Räumzeiten beim Befahren bzw. Queren der Kreuzung.

Um die Gleisabzweige integrieren zu können, müssen auch die Bestandsgleise der Linie 19 im Kreuzungsbereich um ca. 2 m nach Süden verschoben werden. Die Veränderungen ziehen sich etwa 120 m nach Westen und 160 m nach Osten in die Agnes-Bernauer-Straße hinein. Dies bietet jedoch auch die Chance, die Bestandshaltestelle Fürstenrieder Straße der Linie 19 nach dem neuesten Standard der Barrierefreiheit und insbesondere die Bahnsteig- und die Durchgangsbreiten vor den Wartehallen dem aktuellen Stand der Technik anzupassen und auch hier zur Aufwertung des Straßenraums und der Aufenthaltqualität auf den Bahnsteigen Bäume zu pflanzen. *Darüber hinaus nutzt der Straßenbaulastträger die Gelegenheit, die Anlagen für den Radverkehr in diesem Bereich zu verbessern.*

Eine derzeit auf Höhe Agnes-Bernauer-Str. 78a befindliche Querungsstelle mit Umlaufgittern, die u. a. von der Anordnung der Aufstellflächen her nicht mehr dem Stand der Technik entspricht, wird östlich davon vor der HsNr. 78 nach dem aktuellen Stand der Regelwerke mit Aufstellflächen breiter 2,50 m zwischen den Bordsteinkanten neu aufgebaut. Um die Nutzung der Querungsstelle zu fördern und einer missbräuchlichen Umgehung vorzubeugen, werden die Umlaufgitter parallel zum Gleis unter Berücksichtigung des erforderlichen Sicherheitsraums nach § 19 BOStrab durch Zaunelemente nach Osten um ca. 10 m, nach Westen um ca. 70 m bis zum Beginn der Bahnsteige verlängert. Um dabei auch einer Trampelpfadbildung zwischen Haltestelle und Querungsstelle vorzubeugen, wird der äußere Bereich des Bahnkörpers zwischen diesem Zaun und der Fahrbahn mit einer Hecke bepflanzt, deren Höhe wie bei anderen, gleisbegleitenden Hecken im Münchner Straßenbahnnetz zur Wahrung der Übersicht auf die Querungsstelle auf 0,8 - 1,0 m begrenzt wird.

Östlich der Thurneyssenstraße wird eine Einspeisestelle der Fahrstromversorgung vorgesehen. Das Mastpaar M4 und M5 wird dabei auch die Anschlagpunkte für Abfangung von Fahrdrabt und Tragseilen der Gleisabzweige Richtung Norden aufnehmen. Die zugehörigen Schalhäuschen werden am Ende der als Sackgasse ausgebildeten Thurneyssenstraße angeordnet. Zum Standort des Masten M5 ist noch zu erläutern, dass er auf dem öffentlichen Straßengrundstück der Thurneyssenstraße, Flurstück 295/3 gegründet wird. Wie man aus der nachfolgenden Abbildung 4 ansatzweise erkennen kann, ist die Grundstücksgrenze jedoch mit einem größeren Radius ausgeführt (oranger Hinweis Pfeil im Planausschnitt) als die Sockelmauer der Grundstückseinfriedung (magenta Hinweis Pfeil in Planausschnitt und Foto), die somit auf öffentlichem Grund errichtet ist. Zur Errichtung des Masten M5 wird daher eine Anpassung, ggf. auch ein Rückbau der auf öffentlichem Grund errichteten Grundstückseinfriedung erforderlich sein.



Abbildung 5: Einmündung Thurneysenstraße: Ausschnittvergrößerung Entwurfsplan zur Unterlage 3.16 (links) und Foto (rechts)

Westlich der Fürstenrieder Straße werden die Fahrbahnränder entsprechend der Gleislageverschiebung neu gefasst und die Radverkehrsanlagen zur Verbesserung der Verkehrssicherheit im Umfeld der benachbarten Grundschule den heutigen Bedürfnissen im Rahmen der Möglichkeiten angepasst. Die LHM hat kurz vor Redaktionsschluss der Planstellungsunterlagen ein Anschlussprojekt gestartet, um den bisher nur auf einem kurzen Stück bis auf Höhe des Anwesens Agnes-Bernauer-Straße 84 baulich gefassten Radweg nach Westen zu verlängern. Dieses konnte naturgemäß in den Antragsunterlagen noch nicht dargestellt werden, sei aber dennoch nachrichtlich erwähnt.

Der auf Höhe der HsNrn. 81/83 auf einer Verkehrsinsel im Parkstreifen stehende Bestandsmast wird erneuert, an dieser Stelle wird eine weitere Einspeisestelle für den Fahrstrom errichtet. Die bestehenden Wandanker auf der gegenüberliegenden Seite werden weitergenutzt und ggf. nach statischem Erfordernis um einen in der gleichen Flucht angeordneten Wandanker ergänzt.

Nördlich der Agnes-Bernauer-Straße setzt sich der nahezu symmetrische Straßenquerschnitt weiter fort, wobei auf der Westseite der bestehende Radweg dem Stand der Technik angepasst und der Parkstreifen entsprechend in neuer Lage errichtet wird. Letzterer reicht von HsNr. 18 – 24. Auf Höhe der Einmündung Helmpertstraße werden die Fahrbahnen nach außen verschwenkt, um bei km 6,5+00 am Rand des besonderen Bahnkörpers Fußgängeraufstellflächen für eine vom örtlichen Bezirksausschuss geforderte Querungsstelle realisieren zu können. Da eine weitere Signalanlage aufgrund des geringen Abstands zu den benachbarten Knotenpunkten nach Einschätzung der Straßenverkehrsbehörde die Leistungsfähigkeit der Fürstenrieder Straße unangemessen beeinträchtigt hätte, wurde auch hier eine unsignalisierte Querungsstelle mit Umlaufgittern vorgesehen. Um das Umgehen der Umlaufgitter bestmöglich zu verhindern, werden die Gitter wieder beidseits der Querungsstelle jeweils um 10 m parallel zum Gleis verlängert.

Zugleich werden die Gleise in diesem Bereich bis ca. km 6,5+50 verschwenkt, weil ab der Helmpertstraße das Parken am westlichen Fahrbahnrand entfällt, dafür aber 10 m weiter nördlich ab der Veitstoß-Straße bei km 6,5+60 ein dritter Fahrstreifen in Richtung Norden hinzukommt, der im weiteren Verlauf als Rechtsabbieger in die Landsberger Straße führt.

4.17 Abschnitt Laimer Kreisel (Plan Unterlage 3.17)

Vor der weiteren Streckenbeschreibung ist zunächst eine kurze Beschreibung des sich anschließenden Straßenraums und seiner Besonderheiten bis nördlich der Eisenbahnanlagen erforderlich.

Nördlich der Einmündung Perhamerstraße, auf deren Höhe der Mittelteiler künftig geschlossen wird, *weitet sich bei km 6,6+00 der Straßenquerschnitt der Fürstenrieder Straße erheblich auf. Die Anliegerfahrbahn auf der Ostseite lässt innerhalb dieser platzartigen Verbreiterung des Straßenraums noch ihre ehemalige Funktion als O-Bus-Wendeschleife erahnen. Daran schließt sich nördlich der sehr weitläufig mit einer kreisförmigen Mittelinsel gestaltete Knotenpunkt Landsberger / Fürstenrieder /Wotanstraße an, der deshalb häufig auch als „Laimer Kreisel“ bezeichnet wird. Im Bestand sind mit Ausnahme der Beziehung von Ost nach Nord alle, also drei von vier Rechtsabbiegebeziehungen mit baulich abgesetzten Fahrbahnen ausgeführt. Da diese aber sämtlich im Zuge der knotenübergreifenden Fußgängerbeziehungen mit signalisierten Fußgängerfurten ausgestattet sind, handelt es sich nicht um im eigentlichen Sinn „freilaufende“, also unsignalisierte Rechtsabbieger.*

Nördlich des Laimer Kreisels schließt sich die Laimer Unterführung an, mit der die Wotanstraße unter den umfangreichen Gleisanlagen der Deutschen Bahn AG hindurchgeführt wird. Die amtliche Bezeichnung des aus einer Röhre für den Fuß- und Radverkehr und einer zweiten für den MIV bestehenden Bauwerks lautet daher Eisenbahnüberführung Wotanstraße.

Östlich dieser beiden Röhren wird derzeit auf Basis der eisenbahnrechtlichen Planfeststellung für die 2. S-Bahn-Stammstrecke, Planfeststellungsabschnitt 1, zuletzt geändert mit dem Beschluss zur 4. Planänderung vom 31.01.2020, und einer entsprechenden Eisenbahnkreuzungsvereinbarung von der DB Netz AG die sogenannte Umweltverbundröhre Laim errichtet. Das Erweiterungsbauwerk leitet seinen Namen von seiner Bestimmung für die Verkehrsmittel des Umweltverbundes, nämlich Fuß- und Radverkehr sowie den ÖPNV ab. Die bestehende Genehmigung erstreckt sich, den ÖPNV betreffend, jedoch bisher nur auf den Linienbusverkehr. Es wurde aber auf Anforderung der kreuzungsbeteiligten LHM aufwärtskompatibel für einen gesondert über den vorliegenden Antrag zu genehmigenden ergänzenden Straßenbahnbetrieb geplant (siehe dazu auch die Ausführungen zu Beginn unter Kapitel 1.4).

Entsprechend der Lage dieser Bauwerke zueinander müssen die Verkehre südlich und nördlich davon entflochten bzw. umsortiert werden. Dafür werden die Straßenbahngleise zwischen km 6,6+00 und 6,6+75 in eine östliche Seitenlage verschwenkt. Dabei wird der Rechtsabbiegerverkehr vor der Verschwenkung vom übrigen MIV separiert und zusammen mit einem neuen Zwei-Richtungs-Radweg parallel östlich der Gleise zur Landsberger Straße geführt. Damit wird dem Rechtsabbieger ein sonst erforderliches zweimaliges Queren des Gleiskörpers zunächst bei der Verschwenkung in Seitenlage und anschließend nach dem Rechtsabbiegen in die Landsberger Straße erspart.

Zwischen dieser signalgesicherten Verschwenkung in Seitenlage und dem nördlich der Bahnanlagen anschließenden Knoten Wotan-/Winfried-/Margarete-Danzi-Straße wird die Straßenbahn auf einem 6,50 m breiten, als Sonderfahrstreifen nach BayStrWG beschränkt gewidmeten, straßenbündigen Bahnkörper mit einem Achsabstand von 3,50 m gemeinsam mit der verbleibenden Buslinie 168 geführt.

Ab der Landsberger Straße wird dieser Sonderfahrstreifen den Bedürfnissen der Straßenbahn entsprechend neu trassiert und dabei gegenüber der bestehenden, eisenbahnrechtlichen Planfeststellung tektiert. Dies betrifft insbesondere die Führung der Busse mit Fahrtrichtung Süden, die bisher unmittelbar südlich der UVR abschwengt, die Fahrbahn der Gegenrichtung des MIV kreuzt und nördlich der Landsberger Straße an der Signalanlage mit den aus dem Bestandstunnel kommenden Fahrstreifen des MIV

zusammengeführt wird. Die Busspur der Fahrtrichtung zur UVR wurde bisher östlich an die Bestandsfahrbahnen im Zentrum des Knotens angedockt, was eine entsprechend geschwungene Linienführung zur Folge hatte. Mit der Zusammenlegung von Bus und Straßenbahn ergibt sich die Möglichkeit, beide Richtungsfahrbahnen der Busspur zwischen UVR und Perhamerstraße zu bündeln und mit einer gestreckten, komfortablen Linienführung auszustatten. Die MIV-Fahrbahnen der Fahrtrichtung Nord werden daher im Zentrum des Knotens ebenfalls geradlinig geführt, die bisher nahezu kreisförmige Mittelinsel auf ihrer Ostseite entsprechend beschnitten und abgeflacht. Auch die Anlagen für den Rad- und Fußverkehr werden an die neue, gestreckte Linienführung angepasst, die östlich davon vorgesehenen Behinderten- und Kiss&Ride-Stellplätze werden dagegen geringfügig nach Osten verlagert, um deren Nutzern bei der Ausfahrt auf die stadtauswärtige Richtungsfahrbahn der Landsberger Straße die Erreichbarkeit aller Fahrstreifen und damit die Abfahrt in jede von dort aus verfügbare Fahrtrichtung zu ermöglichen. Dabei wird der Stauraum vor der Haltelinie auf Höhe der Ausfahrt durch ein Vorsignal freigehalten. Die Änderungen gegenüber dem bereits planfestgestellten Vorhaben sind in größerem Maßstab (1:250) nochmals in der Unterlage 15.1 dargestellt. Dabei sind die zu ändernden Planinhalte mit dunkelbraunen Linien dargestellt, die zu genehmigende Planung dagegen mit roten Linien und je nach Nutzung mit farbigen Flächenfüllungen.

Im Anschluss an die Kiss&Ride-Anlage wird das Gleichrichterwerk Laimer Kreisel der Fahrtstromversorgung errichtet, jedoch erst, wenn die Fläche nicht mehr als Baustelleneinrichtungsfläche der DB für die UVR benötigt wird (siehe Bauwerkspläne Unterlage 6.2 bzw. Grunderwerbsplan Unterlage 7.3). Die Fläche wird anschließend an die BE-Nutzung der DB vom Vorhabenträger als BE-Fläche übernommen. Die bereits eisenbahnrechtlich planfestgestellte Nutzung mit naturschutzrechtlicher Widmung gemäß landschaftspflegerischem Begleitplan wird nach Abschluss der Baumaßnahmen im Einklang mit gleichartigen Nutzungen des hier antragsgegenständlichen Vorhabens arrondiert und in Abstimmung mit DB Netz AG und LHM vom Vorhabenträger hergestellt. Näheres dazu kann dem Landschaftspflegerischen Begleitplan dieses Vorhabens in Unterlage 14 entnommen werden.

Auf Höhe des Schnitts 30 (siehe auch Unterlage 4.8) bei km 6,8+10 wird die Gleistrasse über ein großes Kanalbauwerk der Münchner Stadtentwässerung (MSE) geführt. Über diesem Bauwerk verläuft zudem noch eine 110 kV-Starkstromtrasse der SWM im Stickstoffhochdruckschutzrohr, die ebenfalls gequert wird. Kleinräumige Umlegungen von Trassen dieser Bauart sind u. a. aufgrund eines zwischenzeitlichen Technologiewechsels für solche Leitungen nicht möglich, die Lage der 110 kV-Trasse stellt daher einen Zwangspunkt für die Gleisgradienten dar. Wie dem Gradientenplan (Unterlage 4.12) zu entnehmen ist, muss die im Bereich der Landsberger Straße mit 25 ‰ nach Norden abfallende Gleistrasse nach dem Passieren dieses Zwangspunktes zwischen den davor und danach anschließenden Ausrundungsradien auf einer Länge von ca. 14 m mit einem Gefälle von knapp 50 ‰ abgesenkt werden, um am Tunnelportal die sich aus der erforderlichen lichten Höhe ergebende Gradientenhöhe bei Fortsetzung des Gefälles mit knapp 30 ‰ zu erreichen. Eine verträgliche Abtragung der Lasten aus dem Straßenbahnbetrieb auf beide Anlagen bzw. ein ausreichender Schutz vor diesen Lasten wird im Rahmen des Zustimmungsverfahrens nach § 60 BOSTrab sichergestellt und nachgewiesen.

Gemäß Ziffer 8.1 Abs. 2 der BOSTrab-Trassierungsrichtlinien sollen Längsneigungen im Regelfall den Wert von 40 ‰ nicht überschreiten. Bei entsprechender Auslegung der Fahrzeuge können unter schwierigen topographischen Verhältnissen auch stärkere Neigungen ausgeführt werden. Da dies an einigen anderen Stellen des Münchner Straßenbahnnetzes bereits in ähnlicher Größenordnung praktiziert wird (z. B. Landsberger Str./Barthunterführung Ostseite 52 ‰, Am Gasteig 53,6 ‰), ist der vorhandene Fahrzeugpark darauf ausgelegt.

Zur Beseitigung dieses Zwangspunktes wäre ansonsten eine großräumige Ersatzverlegung notwendig, für die ein siebenstelliger Eurobetrag zu veranschlagen wäre. Dies ist aus Sicht des Vorhabenträgers insbesondere in Ansehung der offen gehaltenen Formulierung der Ziffer 8.1 Abs. 2 der BOStrab-Trasierungsrichtlinien als unverhältnismäßig einzustufen. Es wird die klarstellende, ausdrückliche Feststellung erbeten, dass es für die beschriebene vorhabensgegenständliche Gefällestrecke keiner gesonderten Ausnahmegenehmigung bedarf, andernfalls, dass sie gemäß § 6 BOStrab erteilt wird (vgl. Kap. 1.6.1).

Die in der UVR vorhandenen Bushaltestellen werden künftig *auch* von der Straßenbahn angefahren. Dazu wird der Gleisachsabstand entsprechend aufgeweitet, so dass *sowohl für den Bus als auch* für die Straßenbahn ein kantenreines Anfahren der Haltestelle mit geringem Horizontalspalt zwischen Türschwelle und Bordsteinkante möglich ist. Wie eingangs des Kapitels 4 bereits erwähnt, beabsichtigen die SWM, eine möglichst große Höhe der Bahnsteigkante gegenüber der Schienenoberkante/Fahrbahnoberfläche zu realisieren, idealerweise 25 cm. Die Entscheidung über die maximal mögliche Höhe trifft die TAB im Rahmen der Zustimmung zu den Bauunterlagen nach § 60 BOStrab unter Berücksichtigung der erforderlichen Lichtraumfreiheit. Es wurde jedoch bereits in Zusammenarbeit mit der LHM untersucht, dass beim Innenausbau der UVR einschließlich der Herstellung der Bodenbeläge für alle Bahnsteighöhen zwischen 12 und 25 cm über SOK sowohl die Entwässerung des in geringen Mengen anfallenden Schleppwassers als auch die nach § 31 Abs. 5 Satz 3 BOStrab geforderte Querneigung der Fahrgastaufstellflächen (mit 2 % zur Bahnsteigkante hin ansteigend) gewährleistet werden kann. Zugrunde gelegt wurde dabei die konstante Anschlusshöhe des Fußbodens zur Wand der UVR, die u. a. für die Einbauhöhe der Notfallwegweisung rohbaurelevant ist.

4.18 Abschnitt Umweltverbundröhre (Plan Unterlage 3.18)

Gegenüber der bestehenden eisenbahnrechtlichen Planfeststellung soll innerhalb der UVR insbesondere der Einbau der Schienen sowie der Anlagen der Fahrstromversorgung genehmigt werden. Nördlich der Querungsstelle zwischen den beiden Richtungshaltestellen war bisher ein Gitter zur Trennung des Fahrbahnbereiches vom östlich daneben verlaufenden Zwei-Richtungs-Radweg geplant. Wie sich bei der Erstellung des Brandschutzkonzeptes für den *ergänzenden* Straßenbahnbetrieb herausgestellt hat, wirkt sich dieses Geländer jedoch im Evakuierungsfall nachteilig auf die Entfluchtung aus, da für Fahrgäste, die aus einem in Fahrtrichtung Nord stehenden Fahrzeug fliehen müssen, dann nur der Sicherheitsraum nach BOStrab bis zum Trenngitter zur Verfügung steht. Da zudem die Befürchtung besteht, dass dieses Geländer zum unerlaubten Ansperrern von Fahrrädern genutzt werden könnte und Zwei-Richtungs-Radwege mit ausreichendem Sicherheitsraum zu angrenzenden Fahrbahnen des motorisierten Verkehrs, jedoch ohne Geländer, in München häufiger vorkommen, also nicht unüblich sind, soll es ersatzlos entfallen.

Nördlich und südlich der UVR befinden sich bei km 6,6+65 bzw. bei km 7,0+55 Schalteinrichtungen, mit denen die Fahrleitungsanlage im Bereich Laimer Kreisel mit UVR ferngesteuert im Notfall abgeschaltet werden kann. Weitere Einzelheiten dazu können dem Kap. 5.1.4 entnommen werden. Zusätzlich sollen in Verwahrschränken an den Tunnelportalen Nord und Süd Erdungsgeräte vorgehalten werden, mit denen die Fahrleitung von eingewiesenem Personal bei Notfalleinsätzen oder Wartungsarbeiten für jedermann gut sichtbar geerdet und gegen Wiedereinschalten gesichert werden kann.

Ab km 7,0+75 wird der Fahrweg für den ÖPNV gegenüber der bestehenden eisenbahnrechtlichen Planfeststellung bis zum Knoten Wotan-/ Winfried-/ Margarethe-Danzi-Straße bei km 7,2+00 um ca. 3,50 m nach Westen verschoben, um südlich des Knotens den Bahnsteig der Fahrtrichtung Nord der Haltestelle Winfriedstraße zwischen dieser Fahrbahn und dem Zwei-Richtungs-Radweg anordnen zu können. Der

Bahnsteig der Gegenrichtung wird westlich der ÖV-Fahrbahn angeordnet. Dafür muss ab km 7,1+40 der östliche Fahrbahnrand der bisherigen Wotanstraße angepasst werden. Die geänderte Lage dieser Fahrstreifen sowie das Hinzutreten des neuen Verkehrsweges Straßenbahn macht eine neue schalltechnische Beurteilung erforderlich, die als Unterlage 10.1 beiliegt. Die schalltechnisch begründete Schutzauflage einer Geschwindigkeitsbeschränkung für den Busverkehr auf 30 km/h aus der 4. Planänderung der bestehenden eisenbahnrechtlichen Planfeststellung wird durch die zusätzlichen Schallschutzansprüche aus dem Straßenbahnverkehr überkompensiert und ist daher künftig nicht mehr erforderlich. Da sie auf straßenbündigem Bahnkörper auch für die Straßenbahn gelten würde, ist die Aufhebung dieser Auflage im Interesse eines zügigen und attraktiven ÖPNV Gegenstand des vorliegenden Antrags.

Die Haltestelle der Fahrtrichtung Süden ist mit einer Nutzlänge von 72 m darauf ausgerichtet, dort zeitgleich das längste, derzeit im Fuhrpark der Münchner Straßenbahn vorhandene Fahrzeug (Doppeltraktion mit ca. 48 m Länge) und einen Buszug (Länge 23 m) abfertigen zu können. Damit wird die Möglichkeit geschaffen, im gleichen Signalumlauf des anschließenden Knotens sowohl eine Straßenbahn aus der nördlichen Wotanstraße als auch in der darauffolgenden Signalphase einen Buszug aus der Margarethe-Danzi-Straße in die Haltestelle einfahren zu lassen. Die Fahrbahnbreite des Sonderfahrstreifens variiert, abhängig von den Schleppkurven der Fahrzeuge, die der Dimensionierung zugrundeliegen, zwischen 6,20 m im Haltestellenbereich und 7,15 m im Kurvenbereich. *Damit sind die baulichen Voraussetzungen vorhanden, den Busbetrieb ergänzend in der UVR zuzulassen, sobald die erforderlichen Nachweise vorliegen.*

Die Änderungen gegenüber dem bereits planfestgestellten Vorhaben sind wiederum in größerem Maßstab (1:250) in der Unterlage 15.2 dargestellt. Dabei sind die zu ändernden Planinhalte mit dunkelbraunen Linien dargestellt, die zu genehmigende Planung dagegen mit roten Linien und je nach Nutzung mit farbigen Flächenfüllungen.

Nördlich des Knotenpunktes schwenkt die Straßenbahntrasse wieder zurück in Mittellage und wird ab km 7,2+75 als besonderer Bahnkörper mit Rasengleis fortgesetzt. *Entsprechend der gegenüber der Fürstenrieder Straße geringeren Verkehrsmenge und –bedeutung wird in der Wotanstraße je ein Fahrstreifen pro Fahrtrichtung beibehalten. Dieser hat in der Regel eine Breite von über 4 m.* Die Planung sieht einen möglichst weitgehenden Erhalt der vorhandenen Allee vor. Entsprechend gering fallen die Eingriffe in die Seitenbereiche aus.

4.19 Abschnitt Herthastraße bis Mechthildenstraße (Haltestelle Richildenstraße) (Plan Unterlage 3.19) und Abschnitt Richildenstraße bis Gaßnerstraße (Plan Unterlage 3.20)

Die nächsten zwei Pläne werden in der Beschreibung zusammengefasst, da der Planschnitt im Bereich der Haltestelle Richildenstraße zu liegen kommt.

Der nahezu symmetrische Querschnitt – auf der Westseite mit zusätzlichem Parkstreifen wie im Bestand – setzt sich bis zur Herthastraße fort. Im Knotenpunktbereich werden einige kleinere Anpassungen an der Geh- und Radwegführung vorgenommen. Nördlich der Kreuzung schließt zwischen km 7,4+65 und 7,5+25 die Haltestelle Herthastraße an. Diese wird, wie die Haltestelle Waldfriedhof Haupteingang (vgl. Kap. 4.8), als Haltestelle mit einem auf Bahnsteigniveau angehobenen Fahrbahnbereich hergestellt. Da die Haltestelle an den signalisierten Knotenpunkt mit gesicherten Fußgängerquerungen angeschlossen

ist und die Situation ansonsten von einer Vielzahl anderer Tramhaltestellen in München dem Nutzer bekannt ist, ist am nördlichen Ende der Haltestelle bei km 7,5+25 nur ein Signalquerschnitt zur Sicherung des Fahrgastwechsels der nach Süden fahrenden Züge vorgesehen, jedoch keine Fußgängerquerung zur östlichen Straßenseite. Der bisher auf der Fahrbahnseite des Baumgrabens geführte Radweg wird in beiden Fahrtrichtungen hinter die Baumreihe verlegt, so dass an seiner Stelle die Fahrgastwarteflächen errichtet werden können.

Ab km 7,5+25 wird der vorherige Querschnitt mit Rasengleis fortgesetzt bis zur Kemnathenstraße. Dort wechselt der Gleisoberbau auf einen straßenbündigen Bahnkörper mit Asphaltdeckung. Nach einem Verschwenk der Wotanstraße in östliche Richtung ändert sich der Straßenquerschnitt und unterscheidet sich erheblich vom bisherigen Verlauf in der Wotanstraße. Die unmittelbar an das Straßengrundstück angrenzende Bebauung mit überwiegendem Geschosswohnungsbau wird durch eine kleinteiligere Bebauung abgelöst, die sich insbesondere auch durch das Vorhandensein von Vorgärten bzw. privaten Vorflächen auszeichnet. Der bisher ca. 24 m breite Straßenraum der Wotanstraße weist nun nur noch eine Breite von ca. 18 m auf. Daher hat sich der Vorhabenträger mit dem Straßenbaulastträger bei der Neuaufteilung des Straßenraumes dazu entschlossen, hier einen straßenbündigen Bahnkörper mit einem Fahrstreifen je Richtung anzubieten. *Dies bietet die Gelegenheit, die bisher untermaßigen Geh- und Radwege richtlinienkonform herzustellen und das in diesem Abschnitt der Wotanstraße fehlende Straßenbegleitgrün in Form einer Baumreihe auf der nördlichen Fahrbahnseite zu ergänzen. Dies gilt weiter bis zur Einmündung Gaßnerstraße bei km 8,2+40. Die Einbahnrichtung der Mechthildenstraße wird umgedreht und führt künftig von der Wotanstraße weg.* Die Fahrleitung wird zwischen Mechthildenstraße und Gaßnerstraße überwiegend mit Wandankern an den vorhandenen Häusern abgespannt. Aufgrund der räumlichen Enge und der Vielzahl an Sparten unter den Gehbahnen wäre die Alternative eine Überspannung an Masten, welche in den privaten Vorgärten gegründet werden müssten. Bis vor wenigen Jahren waren noch ebensolche Masten in den Vorgärten vorhanden, die noch aus der Zeit der O-Busstrecke stammten und die für die, am Seiltragwerk aufgehängte Straßenbeleuchtung genutzt wurden. Zwischenzeitlich wurden diese aber entfernt und durch Mastleuchten auf der Südseite der Wotanstraße ersetzt. Die Auswirkungen von Masten auf das Stadtbild können noch heute anhand von Bildern beurteilt werden, die z. B. bei Google Streetview im Internet eingesehen werden können. Der Vorhabenträger erachtet die Abspannung über Wandanker als verträglicher für das Stadtbild bei vergleichbarem Eingriff in den Privatgrund, auch wenn es sich dabei ggf. um denkmalgeschützte Häuser handelt. Auf die Duldungspflicht des Eigentümers zum Anbringen oder Errichten von Haltevorrichtungen für elektrische Leitungen nach § 32 Abs. 1 Ziff. 2 PBefG und die abschließende Entscheidung darüber nach § 32 Abs. 3 PBefG wird hingewiesen.

Zwischen km 7,8+65 und km 7,9+15 folgt auf Höhe der Anwesen Wotanstraße 60 - 64 die Haltestelle Richildenstraße, die als Haltestelle mit Ausstieg in den Seitenbereich konzipiert ist und die bisherigen, eng beisammen liegenden Bushaltestellen Kemnathenstraße und Hirschgartenallee etwa mittig ersetzt. Dafür wird der Gleisachsabstand, der ansonsten in der Geraden 2,90 m beträgt, auf 4,00 m aufgeweitet, um die Straßenbahn an den Fahrbahnrand heranzuführen.

Für die Fahrtrichtung Süden/Laim Bf. ergibt sich die Möglichkeit, zwischen Radweg und Fahrbahn noch eine Fahrgastaufstellfläche einzurichten. Allerdings überlagern sich hier Teile der Fahrgastaufstellfläche mit Anleiterungsflächen der Feuerwehr, so dass hier die Bordsteinhöhe gemäß den Bestimmungen des Art. 5 BayBO in Verbindung mit der Ziffer 4.2.8 der DIN 14090 (Ausgabe Mai 2003) in den im Plan gekennzeichneten Bereichen vor den Hausnummern 69 – 73 sowie 79 – 81 nur mit einem Abstich von 8 cm zur Fahrbahn bzw. unter Berücksichtigung des Quergefälles der Fahrbahn bis zum Gleis mit 9 cm

zur Schienenoberkante hergestellt werden kann. Hinzu kommen zwei Grundstückszufahrten, die eine durchgängig barrierefreie Ausbildung der Haltestelle einschränken. Daran hätte aber auch eine andere Lage der Haltestelle zwischen den Einmündungen Laimer Straße und Richildenstraße nichts Grundlegendes geändert. *Zwischen der Fahrgastwartefläche und der Fußgängerquerung am Knoten Wotan-/Richilden-/Fafnerstraße werden noch Fahrradstellplätze angeboten.*

In der Gegenrichtung muss der Ausstieg der Fahrgäste auf den Radweg erfolgen, da der Platz für die Anlage einer weiteren Fahrgastwartefläche nicht zur Verfügung steht. Zur Absicherung des Fahrgastwechsels wird der Radverkehr Richtung Romanplatz mittels eigenem Lichtsignal auf Höhe Wotanstraße 60 beim Halt einer Straßenbahn hinter dem Zug angehalten. Die Fahrgäste warten auf der öffentlichen Gehbahn und können dann im Schutz des Signals in die Straßenbahn einsteigen. Vor dem Anwesen Wotanstraße 62 an der Grenze zur HsNr. 64 wird mit 10 cm Abstand zur Grundstückseinfriedung eine Wartehalle auf der Gehbahn errichtet.

Der Einmündungsbereich der Richildenstraße wird baulich enger gefasst. Mit dem Unterschied, dass der Radweg in Fahrtrichtung Laim Bf. nun direkt an der Fahrbahn geführt wird, setzt sich der Querschnitt mit straßenbündigem Bahnkörper in Richtung Romanplatz bis zur Hirschgartenallee fort.

Ab km 8,0+50 wird der Straßenraum zwischen den Straßenbegrenzungslinien wieder deutlich breiter, so dass sich die Möglichkeit bietet, das Richtungsgleis im Zulauf auf den Romanplatz wieder als besonderen Bahnkörper mit Rasengleis auszubilden. In der Gegenrichtung bleibt es beim straßenbündigen Bahnkörper bis zur Einmündung Gaßnerstraße bei km 8,2+40.

Zwischen der Hirschgartenallee (ca. km 8,0+40) und der Lierstraße (ca. km 8,0+90) wird der südöstliche Fahrbahnrandbereich der Wotanstraße als straßenbaulich notwendige Folgemaßnahme umgestaltet. In und aus der Lierstraße kann künftig nur noch rechts abgebogen werden. *Die Anpassung des Fahrbahnrandes auf der gegenüberliegenden Seite ist für die Errichtung der Straßenbahnbetriebsanlagen nicht zwingend erforderlich und erfolgt daher in der Verantwortung des Straßenbaulastträgers anlässlich der Tram Westtangente, ist aber nicht Gegenstand des Genehmigungsantrags.*

An der Gaßnerstraße wird für die Fahrtrichtung Süden/ Laim Bf. eine Signalanlage errichtet, mit der der Übergang der Straßenbahn vom besonderen Bahnkörper auf den straßenbündigen Bahnkörper gesichert wird. In diesem Zuge wird auch die Fußgängerführung über die Einmündung Gaßnerstraße signalgesichert und barrierefrei ausgebaut.

4.20 Abschnitt Romanplatz (Plan Unterlage 3.21)

Der nördliche Randbereich der Wotanstraße zwischen Gaßnerstraße und Romanplatz wurde bereits 2019/2020 mit dem Vorlaufprojekt „Romanplatz – Gleiserneuerung mit Anpassung der Straßenbahnbetriebsanlagen“ hergestellt, welches schon auf die mit vorliegendem Genehmigungsantrag geplante Ergänzung durch die Tram Westtangente abgestimmt war.

Hinweis: Da sich das Vorlaufprojekt „Romanplatz – Gleiserneuerung mit Anpassung der Straßenbahnbetriebsanlagen“ zum Zeitpunkt der Erstellung der Planunterlagen für den vorliegenden Genehmigungsantrag noch in der baulichen Umsetzung befand, konnte es noch nicht als neuer Bestand aufgemessen, sondern nur als zu unterstellender Bestand in Schwarz als Anschlussprojekt dargestellt werden. Der darunter noch in hellgrau erkennbare Bestand vor Realisierung des Vorlaufprojektes ist daher in diesem Bereich irrelevant.

Am Knoten Romanplatz Süd /Wotan-/Arnulf-/Guntherstraße endet die Neubaustrecke etwa bei km 8,3+90. Durch entsprechende Weichen und Gleisverbindungen werden die Gleise der Neubaustrecke sowohl mit den drei Bestandsgleisen am Romanplatz als auch mit den beiden Gleisen in der Arnulfstraße verbunden. Dabei werden die übergangsweise eingebauten Gleisverbindungen von der Arnulfstraße zum Romanplatz beim Einbau der komplexen Kreuzungsanlage nochmals mit erneuert, wobei die 2019 eingebaute Betontragplatte unter den Schienen erhalten bleibt und in Richtung Wotanstraße ergänzt wird. Der bauliche Eingriff in den Kreuzungsbereich kann dadurch erheblich reduziert werden.

In der Wotanstraße sowie in der Arnulfstraße wird jeweils in Fahrtrichtung nach dem Knoten Romanplatz Süd noch eine Haltestelle ergänzt. Diese ermöglichen dann auch Linienverkehr entlang der Achse Wotanstraße – Arnulfstraße z. B. durch eine Verlängerung der heutigen Linie 16. Die Haltestelle in der Wotanstraße kann dabei als Nebeneffekt so gestaltet werden, dass sie auch für Schienenersatzverkehr mit Bussen befahrbar ist. Inwieweit die beiden Haltestellen auch von Zügen bedient werden, die vom Romanplatz kommen und damit sowohl vor als auch hinter der Kreuzung eine Haltestelle hätten, kann bedarfsgerecht gehandhabt werden. Aktuell ist vorgesehen, jeweils beide Haltestellen zu bedienen, insbesondere um bei den Haltepunkten in der Wotan- und Arnulfstraße dem Fahrgast den dichtest möglichen Takt in Richtung Laim Bf. bzw. Hauptbahnhof/Innenstadt anbieten zu können, egal ob der abfahrende Zug vom Romanplatz kommt oder nicht. Dagegen ist vorgesehen, bei der Durchbindung der Linie 12 aus der Romanstraße auf die Neubaustrecke der Tram Westtangente die Haltepunkte in der Romanstraße nur noch im Umleitungs- oder Störungsfall, jedoch nicht mehr im Regelbetrieb zu bedienen.

Die Fußgängerfurt über die Wotanstraße muss zur Erschließung des Bahnsteigs um ca. 6,5 m nach Westen verschoben werden, die zugehörige Radwegfurt bleibt in ihrer Lage unverändert. Die Busspur im Zulauf der Wotanstraße entfällt künftig zugunsten des besonderen Bahnkörpers, dies erfordert jedoch eine Ummarkierung der Wotanstraße und insbesondere des gesamten Knotenpunktbereichs, auch außerhalb des baulichen Eingriffs zur Ergänzung der Gleisanlagen.

In der Arnulfstraße wird auf Höhe der neuen Haltestelle der südliche Fahrbahnrandbereich mit Parkbucht und Radweg neugestaltet. Maßgeblichen Einfluss hat hier die Engstelle vor Hs.Nr. 297 auf Höhe des östlichen Bahnsteiges. Der Fahrleitungsmast 40 westlich dieser Engstelle muss aufgrund der Radwegführung versetzt werden. Aufgrund umfangreicher, teils auch schleifend schneidender Spartenquerungen können auf dem Bahnsteig in der Arnulfstraße östlich von Schnitt 38 abweichend vom übrigen Projektstandard keine Bäume gepflanzt werden.

5 Technische Gestaltung

5.1 Straßenbahn

5.1.1 Trassierung

Die zulässige Höchstgeschwindigkeit beträgt auf straßenbündigem Bahnkörper 50 km/h und auf besonderem Bahnkörper 60 km/h. In Weichen- und Kreuzungsbereichen sowie den beiden Wendeschleifen gilt eine Geschwindigkeitsbeschränkung von 25 km/h.

Der Gleisachsabstand beträgt i. d. R. 2,90 m. In Kurven fallen radienabhängige Zuschläge für den Wagenkastenausschlag an. Der Gleisachsabstand bei Führung auf straßenbündigem Bahnkörper richtet sich nach Breite und Lage der Kfz-Fahstreifen und beträgt i. d. R. ebenfalls 2,90 m, fallweise auch mehr, jedoch nicht weniger.

5.1.2 Lage und Ausbildung der Tramtrasse

Unter der Beachtung der Ziele aus dem Grundsatzbeschluss vom 27.01.2010 (Vorlagen-Nr. 08-14 / V 03526), auf Basis der verkehrlichen Untersuchungen und den Anregungen aus den öffentlichen Informationsveranstaltungen und Werkstätten¹¹ wurden für die weitere Planung nachfolgende Kriterien aufgestellt, die in die Konzeptfindung für größere zusammenhängende Abschnitte eingeflossen sind:

- Erfüllung der verkehrlichen Funktion gemäß Nahverkehrsplan
- Zuverlässigkeit des Betriebs (Schnelligkeit und Pünktlichkeit)
- Gewinnung von Fördermitteln nach dem Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (GVFG)
- Straßenräumliche Integration der Anlagen der Tram und gestalterische Aufwertung des Straßenraums
- Angemessene Berücksichtigung der Nutzungs- und Flächenansprüche aller Verkehrsteilnehmer
- Minimierung der Eingriffe in Baumbestand und baulichen Bestand
- Verbesserung der Grünausstattung und Reduzierung der Versiegelung im Straßenraum
- Gewährleistung des Lärmschutzes

Diese Kriterien können mit einem besonderen Bahnkörper für die Tram in der Mitte des Straßenraums und einer Ausführung als Rasengleis über weite Strecken erfüllt werden.

Eine vom Kfz-Verkehr weitgehend unabhängig geführte Tramtrasse auf besonderem Bahnkörper in Mittel- oder Seitenlage vermeidet Konflikte mit anderen Verkehrsteilnehmern (Stau Kfz-Verkehr, Querung von Zufahrten, parkende Kfz) und gewährleistet eine gute Betriebszuverlässigkeit sowie eine hohe Verkehrssicherheit. Zudem können nur Abschnitte mit einem besonderen oder unabhängigen Bahnkörper nach GVFG gefördert werden.

Rasengleise haben gegenüber festen Belägen geringere Schallemissionen und reduzieren die Versiegelung im Straßenraum. Sie tragen damit auch durch ihre Bindungswirkung für Staub zu einer Verbesserung des Mikroklimas im betroffenen Straßenraum bei. Wie Projekte in München, aber auch in anderen europäischen Großstädten zeigen, können Rasengleise gut in bestehende Straßenräume eingefügt und gestalterisch hochwertig ausgeführt werden. Die im Dezember 2011 eröffnete Tram-Strecke nach St. Emmeram ist hierfür ein gutes Münchner Beispiel.

Eine Seitenlage kommt generell v. a. aus Gründen der Verkehrssicherheit und der Gewährleistung einer guten Betriebsqualität nur in oder neben Grünflächen in Frage. Bei angrenzender Bebauung nur dann, wenn keine oder nur wenige Grundstückszufahrten die Tramtrasse queren. Parken oder Lieferflächen entlang von seitlich liegenden Tramtrassen sind aufgrund der zahlreichen Konflikte mit anderen Verkehrsteilnehmern ausgeschlossen. Eine Seitenlage der Tramtrasse erschwert zudem die Anfahrbarkeit der Gebäude durch die Feuerwehr.

¹¹ Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit wurden sog. Planungswerkstätten durchgeführt, bei denen mit interessierten Bürgerinnen und Bürgern sowie Mitgliedern der Bezirksausschüsse und Vertretern von Interessenverbänden verschiedene Planungsstände diskutiert und Anregungen für die weitere Bearbeitung eingeholt wurden.

Aus diesen Gründen wurde in der Planung soweit als möglich ein Rasengleis in der Mitte des Straßenraums vorgesehen und die Seitenlage mit Ausnahme des Bereichs der UVR Laim verworfen.

Hinsichtlich der Linienführung – insbesondere im Bereich von Knotenpunkten in Verbindung mit Haltestellen – wurde eine gestreckte Linienführung (große Radien) ohne starke Verschwenkungen angestrebt. Kleine Radien bzw. starke Verschwenkungen würden zu Geschwindigkeitseinbrüchen und zu einem schlechten Fahrkomfort in Folge hoher Seitenbeschleunigungen und Rucken führen.

5.1.3 Haltestellen

Haltestellen wurden nach Möglichkeit im Bereich von Kreuzungen bzw. in der Nähe der bestehenden ÖPNV-Haltestellen angeordnet.

Folgende Haltestellentypen kommen zum Einsatz:

- Inselhaltestelle (bei eigener Tramtrasse in Mittellage)
- Haltestelle mit Fahrbahnanhebung und Zeitinsel (bei Tramtrasse in Mittellage)
- Kaphaltestelle am Fahrbahnrand (bei Tramtrasse im Mischverkehr)

Die Wahl der Haltestelle richtet sich nach verschiedenen Kriterien wie Lage der Tramtrasse, Verkehrsaufkommen und den örtlichen Gegebenheiten, insbesondere dem zur Verfügung stehenden Straßenquerschnitt.

Zur barrierefreien Gestaltung der Haltestellen und deren Abmessungen wird auf die Ausführungen unter Kap. 4.1 verwiesen.

5.1.4 Fahrstromversorgung

Die Neubaustrecke Tram Westtangente wird von sechs Tram-Gleichrichterwerken (TGW) gespeist, die den vom Verteilnetzbetreiber zur Verfügung gestellten Drei-Phasen-Wechselstrom mit einer Spannung von 10 kV in den benötigten Gleichstrom mit einer Spannung von 750 V umwandeln. Davon werden vier TGW neu errichtet und zwei bestehende TGW um Schaltanlagen erweitert. Die neu zu errichtenden TGW werden in eigenen, neuen Gebäuden installiert, wobei das Gleichrichterwerk Aidenbachstraße (AID) perspektivisch in den Neubau der dortigen P+R-Anlage integriert werden soll.

Die Nennspannung der Fahrleitung beträgt 750 V Gleichspannung nach DIN EN 50122.

Die technische Ausstattung der TGW besteht aus einer 10 kV Schaltanlage, Fahrstromtransformatoren, Gleichstromschaltanlage inkl. Gleichrichter, Eigenbedarfsschaltanlage und Fernwirktechnik.

Die Verbindung vom TGW zur Strecke erfolgt mittels Gleichstromkabel über Einspeisepunkte, die mit Schalrhäusern unterschiedlicher Typen (Typ A, B, C) ausgeführt werden. Die Rückleitung zwischen Gleis und TGW erfolgt mittels Gleichstromkabel über Schalrhäuser zweier verschiedener Typen (Typ R1, R2).

Des Weiteren gibt es Kuppelstellen entlang der Strecke, die ebenfalls als Schalrhäuser (Typ KS) ausgeführt werden, und einen Mastschalter vor der Umweltverbundröhre. Damit können Fahrstrom-Speisebereiche verbunden bzw. getrennt werden.

Die Schalrhäuser der genannten Typen haben folgende Abmessungen:

- Typ A, B: H x B x T: 1,80 m x 1,74 m x 0,91 m
- Typ KS: H x B x T: 1,80 m x 1,47 m x 0,63 m
- Typ C, R2: H x B x T: 1,89 m x 1,35 m x 0,55 m
- Typ R1: H x B x T: 1,40 m x 0,75 m x 0,31 m
- Der Mastschalter ist an einem Fahrleitungsmast befestigt und hat keine eigene Standfläche.

Die genannten Maße sind als Anhaltswert zu verstehen und geben beispielhaft anhand anderweitig im Netz bereits vorhandener Schalthäuser die erforderliche Größenordnung wieder. Änderungen der Maße aufgrund der Verwendung ähnlicher Produkte ggf. auch anderer Hersteller sollen keinen Einfluss auf die beantragte Genehmigung haben. Die genaue Festlegung der Typen und Maße bleibt dem Genehmigungsverfahren nach § 60 BOStrab vorbehalten.

Im Folgenden sind die TGW mit den zugehörigen Schalthäusern (SH), sowie Mastschalter und Kuppelstellen (KS) aufgeführt:

5.1.4.1 TGW Aidenbachstraße (AID)

Standort: Park & Ride-Anlage Aidenbachstr., (Neubau, siehe Unterlage 3.1 und 6.1)

- Einspeisung Süd mit Schalthaus Typ C und Rückleitung Schalthaus Typ R1
Standort bei Aidenbachstr. 30 (Ostseite zur Aidenbachstraße, siehe Unterlage 3.1/3.2)
- Einspeisung Nord Schalthaus Typ B, Rückleitung Schalthaus Typ R1
Standort bei Aidenbachstraße 30 (Nordseite zum Ratzingerplatz, siehe Unterlage 3.2)

Das Raumprogramm umfasst neben einem großen Schaltanlagenraum mit ca. 60,0 m² noch zwei separate Traforäume mit je 8,70 m² Grundfläche. Für die elektrischen Anschlüsse ist ein halbhoher Installationskeller mit UK = -1,40 m vorgesehen.

Der elektrische Betriebsbereich enthält neben 2 Hochspannungs-Transformatoren auch diverse Schalt- und Steuerungsanlagen. Er wird vollautomatisiert betrieben und nur zu Wartungszwecken von autorisiertem Personal betreten.

Grundsätzlich ist vorgesehen, die genannten Betriebsräume in den noch zu planenden Neubau der P+R-Anlage zu integrieren.

Da die Planung noch nicht vorliegt, ist ersatzweise Antragsgegenstand dieses Verfahrens, das TGW als nebenstehendes Einzelgebäude am östlichen Ende der P+R-Anlage auf dem angrenzenden Grünstreifen (Flur-Nr.: 296/0) zu platzieren.

Das kubische Gebäude wird eine Grundfläche von ca. 10,40 x 9,20 m abdecken und eine Höhe von 3,70 m haben. Das Gebäude wird in konventioneller Bauweise in Ortbeton erstellt. Das Flachdach besitzt eine extensive Begrünung. Das gesamte Gebäude bekommt eine Außenverkleidung mit waagrecht angeordneten Lärchenholz-Lamellen.

Das Objekt wird lediglich eine bauphysikalisch erforderliche Mindest-Wärmedämmung auf der Gebäude-Innenseite erhalten. Es ist eine natürliche Belüftung vorgesehen, wobei die Zuluft-Nachströmung über entsprechend ausgebildete Lichtschächte auf der Süd- und Westseite erfolgt. Die Abluft wird über Fenster und Jalousieelemente an der Raumberseite ausgeleitet.

Alle Räume sind von außen zugänglich. Die Zufahrt zum Gebäude erfolgt über die asphaltierte Fläche des Bus- und Trambahnhofs. Auch die Einbringung der technischen Anlagen und Geräte ist über diesen Weg möglich. Ein befestigter Stellplatz für Wartungsfahrzeuge ist neben dem Gebäude an der Südseite vorgesehen. Die Entwässerung des Gründachs erfolgt über zwei außenliegende Regenfallrohre in einen Regenwasser-Sickerschacht, der im Grünbereich nahe neben dem Gebäude platziert ist. Zu den wassertechnischen Berechnungen wird auf die Unterlage 8.1 verwiesen.

5.1.4.2 TGW Waldfriedhof (WAF)

Standort: Parkplatz südl. Fürstenrieder Str. 285, (Neubau, siehe Unterlage 3.8 und 6.4)

- Einspeisung Süd mit Schaltheus Typ B, Rückleitung Schaltheus Typ R1
Standort bei Fürstenrieder Str. 305/307 (siehe Unterlage 3.7/3.8)
- Einspeisung Nord mit Schaltheus Typ B, Rückleitung Schaltheus Typ R1
Standort Höhe Fürstenrieder Str. 275 ggü. (siehe Unterlage 3.8)

Das TGW WAF befindet sich in Nähe des Haupteinganges zum Waldfriedhof auf der östlichen Seite der vorbeiführenden Fürstenrieder Straße, in einem öffentlichen Bereich der als Parkplatz und Grünanlage genutzt wird (Flur-Nr.: 9093/ 8).

Das Gebäude ist als elektrischer Betriebsraum für die Anlagentechnik der neuen Straßenbahnlinie geplant und enthält u.a. 2 Hochspannungs-Transformatoren und diverse Schalt- und Steuerungsanlagen. Es wird vollautomatisiert betrieben und nur zu Wartungszwecken von autorisiertem Personal betreten.

Das kubische Gebäude wird eine Grundfläche von ca. 15,50 x 7,70 m abdecken und eine Höhe von 3,70 m haben. Das Raumprogramm umfasst neben dem großen Schaltanlagenraum mit ca. 77,9 m² noch zwei separate Traföräume mit je 7,70 m² Grundfläche, sowie ein Personal-WC mit rd. 3,40 m² Fläche. Für die elektrischen Anschlüsse ist ein halbhoher Installationskeller mit UK = -1,40 m vorgesehen.

Das Gebäude wird in konventioneller Bauweise in Ortbeton erstellt. Das Flachdach besitzt eine extensive Begrünung. Das gesamte Gebäude bekommt eine Außenverkleidung mit waagrecht Lärchenholz-Lamellen.

Das Objekt wird lediglich eine bauphysikalisch erforderliche Mindest-Wärmedämmung auf der Gebäude-Innenseite erhalten. Es ist eine natürliche Belüftung vorgesehen, wobei die Zuluft-Nachströmung über entsprechend ausgebildete Lichtschächte auf der Nord- u. Ostseite erfolgt. Die Abluft wird über Fenster und Jalousieelemente an der Raumboerseite ausgeleitet.

Alle Räume sind von außen zugänglich. Die Zufahrt zum Gebäude erfolgt direkt über den vorgelagerten öffentlichen Parkplatz. Die Erschließung mit Wasser und Abwasser für das WC erfolgt an die vorhandenen Hauptversorgungsleitungen in der westlich vorbeiführenden Fürstenrieder Straße. Ein befestigter Stellplatz für Wartungsfahrzeuge ist unmittelbar neben dem Gebäude an der Ostseite vorgesehen. Die Entwässerung des Gründachs erfolgt über zwei außenliegende Regenfallrohre in einen Regenwasser-Sickerschacht, der im Grünbereich unweit des Gebäudes gesetzt wird. Zu den wassertechnischen Berechnungen wird auf die Unterlage 8.1 verwiesen.

5.1.4.3 TGW Ammerseestraße (AMM),

Standort: Kärntner Platz 6, (Ersatz-Neubau, siehe Unterlage 3.12 und 6.3)

- Einspeisung Süd mit Schaltheis Typ B, Rückleitung Schaltheis Typ R2
Standort Mittelteiler Höhe Fürstenrieder Str. 170 (siehe Unterlage 3.12)
- Einspeisung West mit Schaltheis Typ B, Rückleitung Schaltheis Typ R1
Standort ehem. Bahnsteig im Schulmeierweg Höhe Reindlstr. 63 (siehe Unterlage 3.12)
- Einspeisung Ost mit Schaltheis Typ A, Rückleitung Schaltheis Typ R1
Standort gegenüber von Kärntner Platz 4/5 (siehe Unterlage 3.12),
- Einspeisung Nord mit Schaltheis Typ B, Rückleitung Schaltheis Typ R1
Standort Höhe Fürstenrieder Str. 143/145 (siehe Unterlage 3.12)

Das TGW AMM befindet sich in Nähe der westlich vorbeiführenden Fürstenrieder Straße auf einer öffentlichen Grünfläche mit Baumbestand (Flur-Nr.: 365/12). Auf der Nordseite schließt es unmittelbar an den Gehsteig zum Kärntner Platz an.

Der Neubau ist als Ersatz für ein bereits bestehendes TGW-Provisorium gedacht, welches aktuell die Straßenbahnlinie 18 versorgt. Der elektrische Betriebsraum soll künftig die Anlagentechnik sowohl für die Linie 18 wie für die neue Tram Westtangente aufnehmen.

Das Gebäude enthält u.a. 2 Hochspannungs-Transformatoren sowie diverse Schalt- und Steuerungsanlagen. Es wird vollautomatisiert betrieben, und nur zu Wartungszwecken von autorisiertem Personal betreten.

Das kubische Gebäude wird eine Grundfläche von ca. 15,90 x 6,70 m abdecken und eine Höhe von 3,60 m haben. Das Raumprogramm umfasst neben dem großen Schaltanlagenraum mit ca. 72,30 m² noch zwei separate Traforäume mit je 7,26 m² Grundfläche. Für die elektrischen Anschlüsse ist ein halbhoher Installationskeller mit UK = -1,40 m vorgesehen.

Das Gebäude wird in konventioneller Bauweise in Ortbeton erstellt. Das Flachdach besitzt eine extensive Begrünung. Das gesamte Gebäude bekommt eine Außenverkleidung mit waagrechten Lärchenholz-Lamellen.

Das Objekt wird lediglich eine bauphysikalisch erforderliche Mindest-Wärmedämmung auf der Gebäude-Innenseite erhalten. Es ist eine natürliche Belüftung vorgesehen, wobei die Zuluft-Nachströmung über entsprechend ausgebildete Lichtschächte auf der Nordseite erfolgt. Die Abluft wird über Fenster und Jalousieelemente an der Raumberseite ausgeleitet.

Alle Räume sind von außen zugänglich. Die Zufahrt zum Gebäude erfolgt direkt über den vorbeiführenden Kärntner Platz. Ein befestigter Stellplatz für Wartungsfahrzeuge ist unmittelbar neben dem Gebäude an der Ostseite vorgesehen.

Die Entwässerung des Gründachs erfolgt über zwei außenliegende Regenfallrohre in einen Regenwasser-Sickerschacht, der im Grünbereich nahe neben dem Gebäude platziert wird. Da sich die Grünfläche als leichte Hanglage darstellt, wird an der Gebäuderückseite eine Drainage eingebaut, die das Oberflächenwasser fasst und ebenfalls in den geplanten RW-Sickerschacht abführt. Zu den wassertechnischen Berechnungen wird auf die Unterlage 8.1 verwiesen.

5.1.4.4 TGW Laim (LIM)

Standort: Fürstenrieder Str. 76, (Bestand/Erweiterung der elektrischen Anlage)

- Einspeisung Süd mit Schaltheis Typ A, Rückleitung Schaltheis Typ R2
Standort ca. Fürstenrieder Str. 30
- *weitere bestehende Einspeisungen und Rückleitungen im Bereich Agnes-Bernauer-Straße/Fröbelplatz, die unverändert bleiben*

Das TGW LIM befindet sich in einem größeren Komplex mit anderen Betriebsgebäuden der SWM Infrastruktur GmbH (Umspannwerk Laim). Für die Ergänzung der notwendigen Schaltanlagen ist ausreichend Platz vorhanden. Genehmigungsrelevante bauliche Änderungen, z. B. das Versetzen von Wänden, sind nicht erforderlich. Alles Weitere wird über das Zustimmungsverfahren zu den Bauunterlagen nach § 60 BOStrab geregelt.

5.1.4.5 TGW Laimer Kreisel (LAK)

Standort: Im Mittelteiler der Landsberger Str. auf Höhe HsNr. 290a,
(Neubau, siehe Unterlage 3.17 und 6.2)

- Einspeisung Südwest mit Schaltheis Typ B, Rückleitung Schaltheis Typ R1,
Standort bei Agnes-Bernauer-Str. 81 (siehe Unterlage 3.16),
- Einspeisung Südost mit Schaltheis Typ B, Rückleitung Schaltheis Typ R1
Standort ca. Agnes-Bernauer-Str. 80 (siehe Unterlage 3.16)
- Einspeisung Süd Schaltheis Typ C, Mastschalter UVR, Rückleitung Schaltheis Typ R2,
Standort ca. Fürstenrieder Str. 11 (siehe Unterlage 3.17)
- Rückleitung Schaltheis Typ R2,
Standort direkt südlich vor UVR (siehe Unterlage 3.17)
- Einspeisung Nord Schaltheis Typ B, Rückleitung Schaltheis Typ R2,
Standort Höhe Wotanstr. 9 (siehe Unterlage 3.18)

Das TGW LAK befindet sich auf einer großen, begrünten Verkehrsinsel in der Landsberger Straße, östlich der Kreuzung Landsberger / Fürstenrieder / Wotanstraße.

Das Gebäude ist als elektrischer Betriebsraum für die Anlagentechnik der neuen Straßenbahnlinie geplant und enthält u.a. 2 Hochspannungs-Transformatoren und diverse Schalt- und Steuerungsanlagen. Es wird vollautomatisiert betrieben und nur zu Wartungszwecken von autorisiertem Personal betreten.

Das kubische Gebäude wird eine Grundfläche von ca. 17,60 x 6,50 m abdecken und eine Höhe von 3,60 m haben. Das Raumprogramm umfasst neben dem großen Schaltanlagenraum mit ca. 73,70 m² noch zwei separate Traforäume mit je 7,26 m² Grundfläche, und einen kleinen Abstellraum mit rd. 4,60 m². Für die elektrischen Anschlüsse ist ein halbhoher Installationskeller mit UK = -1,40 m vorgesehen.

Das Gebäude wird in konventioneller Bauweise in Ortbeton erstellt. Das Flachdach besitzt eine extensive Begrünung. Das gesamte Gebäude bekommt eine Außenverkleidung mit waagrecht angeordneten Lärchenholz-Lamellen.

Das Objekt wird lediglich eine bauphysikalisch erforderliche Mindest-Wärmedämmung auf der Innenseite erhalten. Es ist eine natürliche Belüftung vorgesehen, wobei die Zuluft-Nachströmung über entsprechend ausgebildete Lichtschächte auf der Nordseite erfolgt. Die Abluft wird über Fenster und Jalousieelemente an der Raumboherseite ausgeleitet.

Alle Räume sind von außen zugänglich. Die Zufahrt zum Gebäude erfolgt über die vorbeiführende Landsberger Str. und den vorgelagerten öffentlichen Parkplatz. Für die Einbringung der technischen Anlagen und Geräte wird an der Gebäude-Nordseite eine 3,50 m breite und 17,30 m lange Pflasterfläche angelegt, auf der auch ein Stellplatz für Wartungsfahrzeuge vorgesehen ist.

Die Entwässerung des Gründachs erfolgt über zwei außenliegende Regenfallrohre in einen Regenwasser-Sickerschacht, der im Grünbereich neben dem Gebäude platziert ist. Zu den wassertechnischen Berechnungen wird auf die Unterlage 8.1 verwiesen.

5.1.4.6 TGW Nibelungenstr (NIB)

Standort: Nibelungenstr. 75 (Bestand/Erweiterung der elektrischen Anlage)

- Einspeisung West Schalthaus Typ B, Rückleitung Schalthaus Typ R1
Standort ca. Wotanstr. 117 (Unterlage 3.21),
- *weitere bestehende Einspeisungen und Rückleitungen im Bereich Arnulfstraße/Romanplatz/Notburgastraße, die unverändert bleiben*

Im Schaltanlagenraum des bestehenden TGW NIB wird ein vorhandenes Reservefeld der Gleichstrom-Schaltanlage ausgebaut, um den neuen Speisepunkt zu versorgen. Genehmigungsrelevante bauliche Änderungen, z. B. das Versetzen von Wänden, sind nicht erforderlich. Alles Weitere wird über das Zustimmungsverfahren zu den Bauunterlagen nach § 60 BOSTrab geregelt.

5.1.4.7 Kuppelstellen (Neubau)

- Standort Boschetsrieder Str., Höhe Ferchenseestr. 20 (Unterlage 3.03)
Schalthaus Typ KS
- Standort ca. Fürstenrieder Str. 217 (Unterlage 3.10)
Schalthaus Typ KS
- Standort ca. Wotanstr. 35 (Unterlage 3.21)
Schalthaus Typ KS

5.1.5 Fahrleitungsanlage

Gegenstand des vorliegenden Antrags sind bzgl. der Fahrleitungsanlage insbesondere die grundlegende Bauart und die sich daraus ergebende Lage der Masten und Wandanker zur Abspannung. Sämtliche technischen Einzelheiten, insbesondere die abschließende Festlegung der statischen und elektrischen Dimensionierung, bleiben dagegen dem Zustimmungsverfahren nach § 60 BOSTrab bei der TAB vorbehalten. Alle Maße und technischen Angaben geben den Stand der Entwurfsplanung wieder, haben aber insofern hier nur nachrichtlichen Charakter.

Da insbesondere eisenbahnähnliche Fahrleitungsanlagen bei vorangegangenen Projekten im stadträumlichen Kontext der Straßenbahn als unangemessen technisiert kritisiert wurden, hat man sich wie zuletzt z. B. auch bei den Projekten Tram St. Emmeram und Tram Steinhausen um eine stadtbildverträgliche Gestaltung der Fahrleitungsanlage bemüht. Die VDV-Schrift 550 „Oberleitungsanlagen für

Straßen- und Stadtbahnen“ bietet hier als geeignete Alternative zur eher eisenbahnartigen Hochkettenfahrlleitung eine nachgespannte Einfachfahrlleitung mit Seilgleitern an. Diese Bauart wurde für die Tram Westtangente daher gewählt.

5.1.5.1 Fahrdrähte und Seiltragwerke

Aufgrund der Anforderungen an die Fahrstromübertragung wird die Fahrleitungsanlage als Seilgleiterfahrlleitung mit einem Doppelfahrdraht 2x AC-120 CuAg0,1 ausgerüstet.

Die Quertragseile, Kurvenabzüge und weitere Verspannungen werden aus mehrdrahtigem Bronzeseil BzII, entsprechend der berechneten Seilkräfte an den jeweiligen Querschnitten, hergestellt.

In regelmäßigen Abständen werden zwischen den Fahrleitungen der beiden parallelen Streckengleise, sowie bei abgehenden Kettenwerken bzw. in Weichenbereichen Stromverbinder eingesetzt.

Abweichend davon wird die Fahrleitung im Tunnelbauwerk der UVR Laim als Deckenstromschiene ausgeführt.

5.1.5.2 Gründungen

Die Standorte der Maste, die unter Berücksichtigung von Leitungstrassen, Überfahrten bzw. -wegen, Sicherheitsräumen, Betriebswegen, Bäumen, Signalmasten, Sichtdreiecken u.a. festgelegt wurden, sind aus den Lageplänen der Unterlage 3 zu entnehmen. Da es im Bauablauf erfahrungsgemäß immer wieder dazu kommt, dass vorhandene Leitungstrassen anders verlaufen als in den Bestandsunterlagen dokumentiert, soll eine Stellung der Maste in einem Umkreis von 1,00 m um den theoretischen, in den Lageplänen der Unterlage 3 dargestellten Standort grundsätzlich im Rahmen der beantragten Genehmigung zulässig sein. Vor der Errichtung der Gründungen wird durch Suchgrabungen verbindlich die Lage von oberflächennahen Sparten (bis ca. 1,50 m unter GOK) bzw. die Spartenfreiheit des vorgesehenen Standorts festgestellt. Bei tiefliegenden Sparten wie z. B. Entwässerungsanlagen der MSE wird die exakte Lage im Rahmen der Ausführungsplanung durch vermessungstechnische Ortung verifiziert.

Ist eine Verschiebung von Masten innerhalb des oben genannten Spielraums im Rahmen der Ausführung erforderlich, ist auf andere Belange, insbesondere die Gewährleistung notwendiger Sicherheitsabstände zu Spartenleitungen, Radwegen und Fahrbahnen, selbstverständlich zu achten und das Einvernehmen mit den betroffenen Spartenträgern, dem Straßenbaulastträger und der TAB über das Zustimmungsverfahren nach § 60 BOStrab herzustellen.

Die Gründungen werden überwiegend auf städtischen Grundstücken vorgesehen, vereinzelt auch auf Privatgrund, wo eine Gründung aufgrund beengter Verhältnisse im öffentlichen Straßengrund insbesondere wegen dort verlegter Versorgungsleitungen nicht möglich ist. Einzelheiten hierzu sind dem Bauwerksverzeichnis, Unterlage 6, zu entnehmen.

Die Mastfundamente sollen als Rohrgründungen im Bohrverfahren ausgeführt werden. Die Bohrrohre werden mit einem Durchmesser von ca. 508 x 8 mm bis 711 x 10 mm dimensioniert. Die Länge ergibt sich aus dem jeweiligen Spitzenzug des Mastes und den mittels Baugrundgutachten ermittelten Bodenverhältnissen.

5.1.5.3 Maste und Wandanker

Die Fahrleitungsanlage wird vorwiegend mit konisch-runden Stahlmasten geplant. Die Durchmesser am Mastfuß betragen etwa 300 – 450 mm.

Lediglich im Bereich der nördlichen Wotanstraße und vereinzelt in der Fürstenrieder Straße müssen aufgrund des eingeeengten Straßenquerschnittes stattdessen Wandanker vorgesehen werden.

Die Masthöhen/Anschlaghöhen an Gebäuden sind abhängig vom Abstand zu der jeweiligen Gleisachse. Aufgrund der notwendigen Steigung des Quertragseils (1:10) variieren diese bei der vorgegebenen Fahrdrahthöhe (5,50 m) zwischen ca. 6,50 m bis 7,50 m.

Die Seitenmaste sollen in der Regel zur Aufnahme der Straßenbeleuchtung mitgenutzt werden, um die Gesamtzahl der zu stellenden Maste auf ein Minimum zu reduzieren. Weiterhin wurden die Fahrleitungsmaste an Kreuzungen, Überwegen und Weichenabzweigen so geplant, dass an diesen möglichst auch die Lichtzeichenanlagen für den Individualverkehr, für Fußgänger sowie für die Tram angebracht werden können.

Die Mastabstände sollen bei einer nachgespannten Seilgleiterfahrleitung im Nahverkehr aus sicherheitstechnischen Gründen bestimmte Abstände nicht überschreiten. Dies führt bei größeren Straßenkreuzungen zu aufwendigen Verspannungen. Mit Bezug auf die diesbezüglich nach den gleichen Vorgaben geplanten und realisierten Fahrleitungsanlagen der Tram St. Emmeram, der Tram Pasing (inkl. Landsberger Str. bis Am Knie) und der Tram Steinhausen wurde auch bei der Tram Westtangente ein Mast-/Stützpunktstandort am Fahrdraht von bis zu ca. 30 m vorgesehen. Aufgrund des breiten Straßenraums ist diese Abweichung von den Empfehlungen der VDV-Schrift 550 noch zu rechtfertigen.

Die Mastabstände wurden ferner entsprechend der geplanten Gleisradien unter Berücksichtigung von Bäumen und Einfahrten festgelegt. Es wurde jedoch möglichst auf ein einheitliches Bild der Mastkonfiguration bzgl. Höhe und Standorten geachtet. Grundsätzlich wurde bei der Standortwahl eine gewisse Reserve vorgesehen, um einzelne Maste aufgrund von örtlichen Gegebenheiten geringfügig verschieben zu können.

5.1.5.4 Wandanker an denkmalgeschützten Gebäuden

Es war Ziel der Fahrleitungsplanung, die Anbringung von Wandankern an denkmalgeschützten Gebäuden zu vermeiden. Soweit dies möglich war, wurde diesem Ziel entsprochen. Im Onlinedienst des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege sind folgende Gebäude als Baudenkmal verzeichnet, an denen Wandanker nicht vermieden werden konnten:

Denkmalgeschützte Gebäude	Wandanker Nr.	Anschlaghöhe
Fürstenrieder Straße 277	2-93	Verspannung oben: ca. 8,00 m Verspannung unten: ca. 6,85 m
Helmpertstraße 2	6-50	Verspannung oben: ca. 8,00 m Verspannung unten: ca. 6,85 m
Fürstenrieder Straße 16	6-52	Quertragseil: ca. 7,95 m Unteres Richtseil: 5,75 m
Fürstenrieder Straße 12	6-54	Quertragseil: ca. 7,70 m Unteres Richtseil: 5,75 m

Wotanstraße 55	7-66	Quertragseil: Unteres Richtseil:	ca. 7,85 m 5,75 m
Wotanstraße 63	7-68	Quertragseil: Unteres Richtseil:	ca. 7,85 m 5,75 m
Wotanstraße 69	7-70	Quertragseil: Unteres Richtseil:	ca. 7,70 m 5,75 m
Wotanstraße 81	7-74	Quertragseil: Unteres Richtseil:	ca. 7,65 m 5,75 m
Richildenstraße 1	7-76	Quertragseil: ca. 7,65 m Y-Verspannung: Unteres Richtseil:	ca. 7,65 m ca. 7,30 m 5,75 m
Hirschgartenallee 26	8-7	Quertragseil: Unteres Richtseil:	ca. 7,85 m 5,75 m
Wotanstraße 78	8-9	Y-Verspannung:	ca. 7,50 m

Tabelle 1: Wandanker an denkmalgeschützten Gebäuden

An all diesen Standorten lässt sich ein Mast im öffentlichen Straßengrund aufgrund beengter Platzverhältnisse in Kombination mit einer sehr dichten Spartenlage nicht gründen. Aus systemtechnischen Gründen kann dort jedoch auf die Abspannpunkte für Querfelder bzw. Bogenauszüge nicht verzichtet werden. Bei den Wandankern 2-93, 6-50, 7-66, 7-68, 7-70, 7-74 und 7-76 wäre grundsätzlich auch eine Errichtung von Masten in den privaten, in der Regel aber relativ kleinen Vorgärten möglich, die Beeinträchtigung der Ansicht des Baudenkmals einerseits und des Stadtbildes andererseits wird vom Vorhabenträger bei vergleichbarem Eingriff in den Privatgrund aber bei der Verwendung von Wandankern als verträglicher eingeschätzt.

5.1.5.5 Wechselfelder

Die Fahrleitung wird zur Gewährleistung einer möglichst guten und gleichmäßigen Fahrdrähtlage in einzelne, sich überlappende Fahrleitungsabschnitte unterteilt. Wechselfelder dienen dabei dem Übergang vom Ende einer Fahrdrähtlänge auf den Anfang der nachfolgenden Fahrdrähtlänge. Der Abstand zwischen zwei Wechselfeldern (Nachspannlänge) wird vom mittleren Stützpunktstand (Mastabstand) bestimmt. Bei einem Mastabstand von ca. 30 m kann somit eine Nachspannlänge von ca. 600 m erreicht werden.

Die Fahrdrähte werden in den Wechselfeldern im Regelfall mittels Gewichten nachgespannt. Die Nachspannkräfte werden durch Radspanner mit einem Übersetzungsverhältnis von 1:3 aufgebracht. Die Gewichte werden zur Gewährleistung einer stadtbildverträglichen Gestaltung innerhalb der Masten geführt.

5.1.5.6 Festpunkte

Zwischen zwei benachbarten Wechselfeldern mit Nachspanneinrichtungen wird zur beidseitigen Fixierung der Nachspannlängen ein Festpunkt aufgebaut. Diese Festpunkte verankern die Fahrdrähte mittels Schrägseilen an den jeweils vorhergehenden und nachfolgenden Masten.

5.1.5.7 Stützpunkte und Armaturen

Die Fahrleitungsstützpunkte werden als Seilgleiter an Quertragseilen geplant.

Sämtliche Fahrleitungsarmaturen sind aus korrosionsbeständiger Kupfer-Aluminium-Mehrstoffbronze, die insbesondere ggü. interkristalliner Korrosion resistent ist, zu fertigen.

Alle Schraubverbindungen müssen DIN-gerecht unter Berücksichtigung der Herstellerangaben und Grenzwerte der Anzugsmomente ausgeführt werden.

5.1.5.8 Schalter und Streckentrennungen

Die Fahrleitungsanlage wird in Längsrichtung in einzelne Speiseabschnitte unterteilt (siehe oben). Die Trennstellen werden durch Streckentrenner im Fahrdraht realisiert.

Zugehörige Schalter werden in den zuvor genannten separaten Schalthäusern der Fahrstromversorgung aufgebaut.

5.1.5.9 Brückenschutz

Unter den Brücken der Autobahn A95 ist die Installation eines Berührungsschutzes / Brückenschutzes vorgesehen. Dieser ist so dimensioniert, dass Arbeiten an der Fahrleitungsanlage von entsprechend geschultem Personal unter Spannung vorgenommen werden können. Weiterhin dient der Brückenschutz dem Schutz gegen Spannungsverschleppung bei Fahrdratriss und Stromabnehmerbruch, sowie bei Entgleisung des Fahrzeuges. Da in der UVR die Installation von Brückenschutzplatten Konflikte mit anderen Installationen, insbesondere der Beleuchtung verursacht hätte, werden in der UVR stattdessen sogenannte Prelleiter eingesetzt. Bei Stromabnehmerbruch oder ähnlichen Defekten berührt der Stromabnehmer einen der Prelleiter und evtl. gleichzeitig die Deckenstromschiene. Über eine Spannungsbegrenzungseinrichtung (VLD) wird in diesem Fall eine Verbindung des Prelleiters mit dem Rückleiter hergestellt. Dadurch wird ein Kurzschluss erzeugt, der zu einer unverzüglichen Stromabschaltung führt. Da zur Wartung der Beleuchtung und anderer an der Decke montierter Ausstattung auch Personen im Fahrleitungsbereich arbeiten müssen, die nicht über die alltägliche Arbeit mit den besonderen Gefahren des Fahrstroms besonders vertraut sind, wird der Fahrstrom bei solchen Arbeiten in der UVR, die vorwiegend nachts in der betriebsarmen Zeit auszuführen sind, sicherheitshalber abgeschaltet und erforderlichenfalls ein kurzzeitiger Ersatzverkehr eingerichtet.

5.1.5.10 Blitzschutz

Blitzschutzmaßnahmen kommen an Speisepunkten, Kuppelschaltern und Entnahmestellen an der Fahrleitung zur Versorgung der Weichentechnik zum Einsatz.

Der Blitzschutz wird durch einen Kathodenfallableiter (A1-Ableiter) zwischen Fahrleitung und Erde realisiert. Als Erder wird vorzugsweise das Bohrrohr der Fahrleitungsmastgründung verwendet. Gegebenenfalls ist es nötig, einen zusätzlichen Staberder vorzusehen. Ein zweiter Ableiter (A2) wird zwischen Erde und Fahrschiene aufgebaut, damit beim Durchschlagen des ersten Ableiters das Bestehenbleiben einer gefährlichen Berührungsspannung am Mast verhindert wird.

5.1.5.11 Deckenstromschiene in der UVR

Die in der UVR geplante Deckenstromschiene besteht aus einem Aluminium-Hohlprofil, in das an der Unterseite ein Fahrdraht eingeklemmt wird. Am Anfang und Ende der UVR geht die Stromschiene auf einer Entwicklungslänge von etwa 5-7 m auf die normale Einfachfahrleitung über. Mittels Deckenstützpunkten mit doppelter Isolierung und geringer Bauhöhe weist der Fahrdraht an den Portalen jeweils eine

Höhe von etwa 4,34 m auf. Um die Nachspannkkräfte der ankommenden Fahrdrähte abzufangen, werden beidseitig vor der UVR Festpunkte aufgebaut.

Um bei Fahrleitungsriss keine Beeinflussung auf die über der UVR vorhandene DB-Technik hervorzu-rufen, werden zwischen den Festpunktseilen und der Fahrleitung zusätzliche Hänger vorgesehen. Die Fahrdrähterislänge wird somit auf ein Minimum reduziert. Im Übergangsbereich der UVR gewährleistet ein geringer Stützpunktstand die Fahrdrähterislänge.

5.1.5.12 Erdungskonzept in der UVR

Die Erdung und Rückleitung der Fahrstromversorgung in der UVR wird wie auch die Erdung und Rückleitung der gesamten Tram-Trasse entsprechend der DIN EN 50122-1 und -2 (VDE 0115-3, VDE 0115-4) ausgeführt. Die Schienen werden isoliert aufgebaut mit einem Ableitungsbelag von $\leq 2,5$ S/km je Gleis bei geschlossenem Oberbau. Schutzmaßnahmen im Oberleitungs- und Stromabnehmerbereich werden entlang der gesamten Tram-Trasse getroffen. Alle elektrisch leitfähigen Teile, die sich im Oberleitungs- und Stromabnehmerbereich befinden werden über eine Spannungsbegrenzungseinrichtung (VLD) mit dem Gleis (Rückleiter) verbunden, mit Ausnahme für kleine leitfähige Bauteile gemäß DIN EN 50122-1.

In der UVR entfällt der Oberleitungsbereich aufgrund der Deckenstromschiene. Der Stromabnehmerbereich wird entsprechend Kapitel 1.1.2.9 Brückenschutz behandelt. Die Prelleiter werden über zwei parallele Spannungsbegrenzungseinrichtungen (VLD), je eine am südl. und nördl. Portal mit dem Rückleiter verbunden. Bei Stromabnehmerbruch berührt der Stromabnehmer einen der Prelleiter und evtl. gleichzeitig die Deckenstromschiene. Über eine Spannungsbegrenzungseinrichtung (VLD) wird in diesem Fall eine Verbindung des Prelleiters mit dem Rückleiter hergestellt. Dadurch wird ein Kurzschluss erzeugt, der zu einer unverzüglichen Stromabschaltung führt. Die Bauwerkserde der UVR, welche mit der Fernbahnerde der DB verbunden ist, wird vom Rückleiter der Tram isoliert aufgebaut. Ebenso sind die Deckenstromschiene und der Prelleiter isoliert aufgebaut gegenüber der Bauwerkserde der UVR. Damit werden die Rückwirkungen der Tram-Fahrstromversorgung auf das Bauwerk der UVR und auf nachgelagerte DB-Anlagen im erforderlichen und angemessenen Umfang reduziert.

5.1.5.13 Schnittstelle Romanplatz

Die Tram Westtangente schließt im nördlichen Bereich an den Romanplatz an. Die Seilgleiter-Fahrleitung wird, mit einem Doppelfahrdraht aus der Wotanstraße, über die Kreuzung in die Arnulfstraße geführt. Diese werden an dem Bestandsmast 39 und dem neu zu gründenden Mast 40 jeweils fest abgefangan. Die Nachspannkraft pro Fahrdraht beträgt 10kN. In diesem Bereich des Romanplatzes wird, wie bei der TWT, eine Seilgleiter-Fahrleitung verwendet. Im vgl. zur TWT wird hierbei nur ein Fahrdraht verwendet.

Für den Abzweig von der Wotanstraße in den Romanplatz ist ebenfalls eine Seilgleiter-Fahrleitung geplant worden, die pro Gleis mit jeweils einem Fahrdraht versehen wird. Am Mast 8-29 werden zwei Fahrdrähte und am Mast 8-30 ein Fahrdraht mittels Feder beweglich abgespannt. Am Romanplatz werden die drei genannten Fahrdrähte, im Bereich der Haltestelle, fest an dem Mast R1 abgespannt.

Durch die Einbindung der TWT in den Romanplatz, ist es erforderlich, in den betroffenen Bereichen die Querverspannungen anzupassen. Die Bestandsmaste sind für die erforderlichen Verspannungsänderungen ausreichend vordimensioniert worden.

5.1.5.14 Schnittstelle Aidenbachstraße

Im südlichen Bereich endet die Tram Westtangente in einer Schleife am U-Bahnhof Aidenbachstraße. Der aktuelle Planungsstand berücksichtigt die Realisierung der Fahrleitung mittels Maste und Querfelder. Eine spätere Änderung auf eine Abspannung am Gebäude der neu zu errichtenden P+R-Anlage ist möglich.

5.2 Straßen

5.2.1 Verkehrsfunktion der betroffenen Straßen

Der Straßenzug Boschetsrieder Straße/ Fürstenrieder Straße/ Wotanstraße/ Romanplatz, in dem die geplante Tramstrecke verläuft, wird die ihm im Verkehrsentwicklungsplan 2005 zugewiesenen Funktionen auch nach der Realisierung der Tram Westtangente beibehalten:

- Boschetsrieder Straße zwischen Aidenbachstraße und A 95:
Überregionale und regionale Hauptverkehrsstraße
- Fürstenrieder Straße Süd zwischen A 95 und A 96 (Ammerseestraße):
Überregionale und regionale Hauptverkehrsstraße
- Fürstenrieder Straße Nord zwischen A 96 (Ammerseestraße) und Landsberger Straße (B 2):
Örtliche Hauptverkehrsstraße mit maßgebender Verbindungsfunktion
- Wotanstraße zwischen Landsberger Straße (B 2) und Romanplatz:
Örtliche Hauptverkehrsstraße mit maßgebender Verbindungsfunktion

Östlich des Straßenzuges Boschetsrieder Straße/ Fürstenrieder Straße/ Wotanstraße/ Romanplatz verläuft in 1,0 bis 2,5 km Entfernung ebenfalls in Nord-Süd-Richtung der mit mehreren Tunneln ausgebaute Mittlere Ring (B 2R) mit einer übergeordneten Funktion als höhenfreie, zweibahnige Hochleistungsstraße. Hierauf sind in erster Linie die Kfz-Verkehre in Nord-/Süd-Richtung zu konzentrieren.

5.2.2 Anzahl der Fahrstreifen der betroffenen Straßen

Unter Beachtung der prognostizierten Kfz-Verkehrsmengen und der Untersuchungen zur Verkehrsqualität ist die nachfolgend aufgeführte Anzahl an Fahrspuren zur Abwicklung des Kfz-Verkehrs vorgesehen und ausreichend.

Anzahl Fahrspuren außerhalb der Kreuzungen:

- Boschetsrieder Straße zwischen Aidenbachstraße und A 95:
2 Fahrstreifen pro Fahrtrichtung
- Fürstenrieder Straße Süd zwischen A 95 und A 96 (Ammerseestraße):
2 Fahrstreifen pro Fahrtrichtung
- Fürstenrieder Straße Nord zwischen A 96 (Ammerseestraße) und Landsberger Straße (B 2):
2 Fahrstreifen pro Fahrtrichtung
- Wotanstraße zwischen Landsberger Straße (B 2) und Romanplatz:
1 Fahrstreifen pro Fahrtrichtung

5.2.3 Trassierung und Ausbildung

In Abstimmung mit den Behörden der Landeshauptstadt München und dem Vorhabenträger wurden folgende Festlegungen zu den Regelbreiten der Fahrstreifen getroffen:

- Fahrbahnbreite vierstreifiger Straßen neben besonderem Bahnkörper in Mittellage:

Fahrstreifenbreite äußerer Fahrstreifen auf freier Strecke:		3,25 m
Fahrstreifenbreite innerer Fahrstreifen auf freier Strecke:	min.	3,00 m
Fahrstreifenbreite durchgehende Fahrstreifen in Knotenpunkten:		3,00 m
Fahrstreifenbreite Linksabbiegestreifen:		3,00 m
	(Im Ausnahmefall	2,75 m)

In Bereichen enger Radien werden Aufweitungen gem. Schleppkurvenprüfung ausgeführt.

- Fahrbahnbreite zweistreifiger Straßen neben besonderem Bahnkörper in Mittellage:
Fahrstreifenbreite min. 3,50 m
- Fahrbahnbreite zweistreifiger Straßen mit straßenbündigem Bahnkörper (Tram im Mischverkehr):
Fahrstreifenbreite min. 3,25 m

5.3 Geh- und Radwege

Die Ausbildung der Radwege im Knotenpunktbereich sowie Radweg- und Gehbahnbreiten wurden im Detail mit den zuständigen Behörden der Landeshauptstadt München abgestimmt.

Folgende Breiten wurden angesetzt:

- Einrichtungsradewege: Mindestbreite 1,60 m (+Sicherheitsstreifen 0,50 m)
Bei ausreichenden Platzverhältnissen:
Breite 2,0 m (+Sicherheitsstreifen gem. 0,50 m)
- Zweirichtungsradewege: Mindestbreite 2,50 m (+Sicherheitsstreifen gem. 0,50 m,
bei großzügigen Platzverhältnissen 0,75 m)
- Radfahrstreifen auf Fahrbahn: Mindestbreite 1,85 m
- Gehbahn: Regelbreite 2,50 m (in begründeten Ausnahmefällen
bei beengten Verhältnissen 2,0 m)

In Querungsbereichen sind die Aufstellflächen für Fußgänger und Radfahrer mit einer Regelbreite von 2,50 m ausgebildet. Bei beengten Verhältnissen wurde in Abstimmung mit den Behörden der Landeshauptstadt München die Aufstellfläche nur für Fußgänger auf 2,0 m reduziert. In absoluten Ausnahmefällen ist eine Reduzierung der Fußgängeraufstellfläche auf 1,50 m möglich.

In den Knotenpunkten wird, wo baulich möglich und sinnvoll, das Absenken des Radweges auf Fahrbahnhöhe und in Parallellage zur Fahrbahn (sogenannte Altmünchner Lösung) eingeplant.

Mit Beschluss vom 24.07.2019 (Sitzungsvorlage Nr. 14-20 / V 15572) hat der Stadtrat der LHM das Bürgerbegehren „Radentscheid“ vollinhaltlich übernommen. Die inhaltlichen Vorgaben, die eine Umsetzung der Ziele des Bürgerbegehrens in der Regel ausdrücklich nicht zu Lasten des Fußverkehrs, des ÖPNV oder des Stadtgrüns verlangen, konnten inhaltlich für den Bereich des vorliegenden Vorhabens noch nicht auf das Projekt Tram Westtangente übertragen werden, da für eine detailliert abgestimmte Planung, insbesondere im Bereich von Straßenkreuzungen mit hoher Flächenkonkurrenz der zu berücksichtigenden Verkehrsarten, der Auftrag des Stadtrats der LHM vom 21.03.2018 vorliegt, das Planfeststellungsverfahren einzuleiten mit dem Ziel, das Projekt schnellstmöglich zur Stärkung des ÖPNV

in München zu realisieren. Eine vollständige Überplanung des vorliegenden Projekts mit geänderten Randbedingungen bzgl. der Radverkehrsflächen würde dieses Ziel konterkarieren. Mit Beschluss vom 18.12.2019 Sitzungsvorlage Nr. 14-20 / V 15585) wurde ferner ein erstes Maßnahmenpaket zum Radentscheid zur Überplanung beschlossen, die Straßenzüge entlang der Tram Westtangente waren darin ausdrücklich nicht enthalten. Da die Radverkehrsanlagen entlang der Tram Westtangente zudem überwiegend nicht innerhalb des Planfeststellungsumgriffs liegen, können Anpassungen im Sinne des Bürgerbegehrens „Radentscheid“ auf Wunsch des Straßenbaulastträgers sehr weitgehend im Rahmen der Ausführungsplanung vorgenommen werden, ohne dass die beantragte Genehmigung davon betroffen wäre.

5.4 Bushaltestellen und Busverkehr

Bushaltestellen querender oder abschnittsweise verbleibender parallel verkehrender Linien werden in der Regel im vorliegenden Projekt entsprechend dem Bestand als Bushaltestellen am Fahrbahnrand ausgebildet und im Zuge des Projekts dem aktuellen Standard für den barrierefreien Ausbau von Bushaltestellen entsprechend gemäß den Regelplänen des Baureferats der LHM ausgeführt. Eine Ausbildung mittels Busbuchten wurde untersucht, jedoch aufgrund erheblicher, damit verbundener Eingriffe in Privatgrundstücke ausgeschlossen.

Bushaltestellen wurden somit mit einer Länge von 23 m geplant. Damit sind sämtliche sich im Einsatz der MVG befindlichen Fahrzeuge berücksichtigt. Jede Bushaltestelle ist mit einer Wartehalle ausgestattet. Für sehbehinderte Personen befindet sich im Zugangsbereich zur ersten Tür ein taktiles Auffindestreifen, der bis zur Grundstücksgrenze geführt wird. Des Weiteren ist auf der gesamten Länge der Bushaltestelle ein Bordstein A18 (18 cm über Fahrbahnoberkante) für einen erhöhten Einstieg vorgesehen.

5.5 Freianlagen

5.5.1 Ziele

Übergeordnetes Projektziel ist die räumliche, funktionale und gestalterische Integration der neuen Straßenbahnlinie in den bestehenden Stadt- und Straßenraum. Die Straßenbahn-Neubaustrecke übernimmt in diesem Bereich die Funktion der ÖPNV-Statterschließung vom Bus und soll sich bestmöglich in die Straßenraum integrieren. Dabei soll die neue Straßenbahntrasse gestalterisch eingebunden und begrünt werden. Dies beinhaltet eine Betrachtung des gesamten Straßenraumes *inklusive der Maßnahmen, die anlässlich des Straßenbahnprojekts von der Landeshauptstadt München zur funktionalen und gestalterischen Aufwertung des Straßenraums ergriffen werden und nicht Gegenstand des Genehmigungsantrags sind*. Grundsätzlich wird eine einheitliche Gestaltungssprache des gesamten Straßenraumes inkl. der Straßenbahntrasse in Material, Form und Farbe angestrebt. Dabei orientiert sich die Planung an den Konventionen des Gestaltungshandbuchs für Straßenbahnanlagen der SWM, welches auch schon bei den letzten Neubaumaßnahmen (Tram St. Emmeram, Tram Steinhausen, Verlängerung Tram Pasing Bf.) angewendet wurde. Dies bedeutet beispielsweise Masten mit Eisenglimmeranstrich Anthrazit DB 703, Bahnsteige und Fußgängerbereiche mit Münchner Gehwegplatten und die Eindedkung des Gleisbereichs im Bereich der Haltestellen und von Querungen für Fußgänger und Radfahrer in Farbasphalt „Sand dunkel“ oder einem in der Anmutung vergleichbaren Material.

Eingriffe in den bestehenden Baumbestand sollen wo möglich vermieden bzw. auf das notwendige Maß beschränkt werden. Wo es möglich ist, soll die Durchgrünung mit straßenbegleitenden Bäumen verstärkt, einreihige Baumpflanzungen alleeartig ergänzt und Lücken in vorhandenem, alleeartigem Baumbestand geschlossen werden.

Insgesamt ist eine ausgewogene Durchgrünung des Straßenraums angestrebt. Neben dem straßenbegleitenden Grün und Baumpflanzungen soll dies durch die Anlage von Rasengleisen unterstützt werden.

5.5.2 Überblick Gesamtvorhaben

Der erste Planungsabschnitt beginnt am Busbahnhof Aidenbachstraße und verläuft über die Boschetsrieder Straße hin zur Autobahn A95. Im Bereich des Verkehrsknotenpunkts der Haltestelle Aidenbachstraße sind Baumneupflanzungen nur sehr eingeschränkt möglich. *Um dem Ort mit seinen vielfältigen verkehrstechnischen Ansprüchen trotzdem Rechnung zu tragen, werden einzelne Bäume im Bereich der Bushaltestellen am Fahrbahnrand der Aidenbachstraße in befestigte Baumscheiben gesetzt.*

Der Ratzingerplatz wird nur im südlichen Bereich und aufwärtskompatibel zu dem in Aufstellung befindlichen Bebauungsplan Nr. 1769a überplant, nördlich der Straßenbahntrasse bleiben die Flächen in dessen Umgriff unverändert, um dem Bebauungsplan nicht in ungeeigneter Weise vorzugreifen.

Ab dem Ratzingerplatz werden an der Südseite Baumstandorte ergänzt. Im weiteren Verlauf der Boschetsrieder Straße entstehen bis zur Drygalski-Allee neue Parkbuchten, welche in regelmäßigen Abständen von Grünflächen mit Neupflanzungen gegliedert werden. Diese ergänzen die überwiegend auf der Nordseite vorhandene Grünstruktur in Form von Baumgräben mit Baumreihen, sodass ein alleeartiger Charakter entsteht. *Ebenso werden einzelne Bäume in Bestandsbaumgräben ergänzt.* Die Haltestellen Geisenhausenerstraße, Machtfinger Straße und Drygalski-Allee erhalten Baumpflanzungen auf den beiden Bahnsteigen. *Im Kreuzungsbereich Drygalski-Allee /Höglwörther Straße sind weitere, den Bestand ergänzende Baumpflanzungen vorgesehen.* Ab der Possenhofener Straße verändert sich das Bild des vorhandenen Straßenraumes. Bebauung findet sich nur noch südwestlich der Trasse, während nordöstlich der Südpark angrenzt. Eingriffe in den Baumbestand sind hier die Ausnahme.

Der zweite Planungsabschnitt führt zu Beginn im Bereich der Anschlussstelle Kreuzhof der A95 durch größere, zusammenhängende baumbestandene Grünflächen, die den Südpark im Osten über den hier weitläufigen Straßenraum mit dem Waldfriedhof verbinden.

Im weiteren Verlauf wird die Strecke bis zum Haupteingang Waldfriedhof durch alleearartige Baumpflanzung flankiert. Im Bereich der neuen Tramwendeschleife wird ein parkähnlicher Charakter durch niedrige Bodenmodellierungen und locker gruppierte Baumpflanzungen auf Blumenwiesen innerhalb der Wendeschleife hergestellt. Im weiteren Verlauf bis zur Waldfriedhofstraße bleibt der Baumbestand in den Seitenbereichen des Straßenraums weitgehend unverändert. Aufgrund der beengten örtlichen Verhältnisse ist eine Ergänzung des Baumbestands zu einer Allee nicht möglich. Ab dem Kreuzungsbereich Fürstenrieder Straße / Waldfriedhofstraße, wo ein neuer Quartiersplatz entsteht, verdichtet sich die Bebauung und wird durch alleearartige Baumreihen im Bestand gesäumt. Die Haltestellen Waldfriedhof, Holzapfelkreuth und Andreas-Vöst-Straße mit Baumpflanzungen auf den Bahnsteigen ergänzen die Durchgrünung des Straßenraums.

Der dritte Planungsabschnitt umfasst den Bereich zwischen Bundesautobahn A96 / Ammerseestraße und den Gleisanlagen der DB am Bahnhof Laim. Bis zur Agnes-Bernauer-Straße wird die Fürstenrieder Straße relativ gleichmäßig von vorhanden alleearartigen Baumreihen flankiert. *Diese werden stellenweise ergänzt.* Die Haltestellen Ammerseestraße, Aindorferstraße und Fürstenrieder Straße der Tram Westtangente sowie die Haltestellen der kreuzenden Linien 18 und 19 werden mit Neupflanzungen begrünt. Am Kärnter Platz entstehen eine Fahrradabstellanlage und ein neues Tramgleichrichterwerk, welche in die Grünfläche integriert werden. Hierfür notwendige Baumfällungen können vor Ort ausgeglichen werden.

Zwischen Agnes-Bernauer-Straße und Landsberger Straße sind in den Seitenräumen des öffentlichen Straßenraums keine Straßenbäume vorhanden. *Aufgrund enger räumlicher Verhältnisse und der Spartenlage können kaum zusätzliche Baumpflanzungen realisiert werden. Lediglich auf der Ostseite zwischen der Veit-Stoß-Straße und der Landsberger Straße besteht eine Grünfläche mit Baumstandorten, die in reduzierter Größe erhalten bleiben wird. Im Kreuzungsbereich der Landsberger Straße wird der sog. Laimer Kreisel neugestaltet und erhält auf seiner Mittelinsel ein Rondell aus Baumpflanzungen.*

Im östlichen Kreuzungsbereich besteht eine größere Verkehrsinsel, die als Grünfläche ausgebildet ist. Diese Fläche ist bereits über die Planfeststellung des Nachbarprojekts 2. S-Bahn-Stammstrecke / UVR als Baustelleneinrichtungsfläche und zur Wiederherstellung als Grünfläche vorgesehen. Im Rahmen des Projekts Tram Westtangente wird die Fläche ebenfalls als Baustelleneinrichtungsfläche in Anspruch genommen und dort ein Gleichrichterwerk erstellt. Zum Abschluss der Maßnahme wird diese Grünfläche wiederhergestellt. Dabei werden von den SWM sowohl die planfestgestellten Ausgleichspflanzungen der DB *als auch weitere, darüber hinaus gehende Baumpflanzungen realisiert*. Die Grünflächen im gesamten Kreuzungsbereich werden als Blumenwiesen gestaltet und mit weiteren Baumpflanzungen ergänzt, die, soweit sie innerhalb der Planfeststellungsgrenze liegen, auch Gegenstand des vorliegenden Antrags sind (vgl. dunkelgrüne Symbolik in den Maßnahmeplänen der Unterlage 14.4).

Im vierten Planungsabschnitt, nördlich der UVR, entsteht im Bereich des von der DB zurückgebauten Tunnelbereichs der bestehenden Eisenbahnüberführung Wotanstraße auf der Westseite der Wotanstraße eine neue Fahrradstellplatzanlage. *Gegenüber entsteht zwischen dem bestehenden Tunnel und der UVR eine neue Grünfläche mit Baumstandorten*, die in ihrer nördlichen Fortsetzung in die neue Tram- und Bushaltestelle Winfriedstraße übergeht. Auch hier werden auf den Bahnsteigen Bäume gepflanzt. Die bisher dort mit der 2. S-Bahn-Stammstrecke planfestgestellte Gestaltungsmaßnahme wird dadurch überplant.

Zwischen Winfriedstraße und Kemnathenstraße bleibt der alleeartige Charakter entlang der Wotanstraße erhalten, die Trasse verläuft in Rasengleis. Ab der Kemnathenstraße bis zum Romanplatz verengt sich der Straßenraum und es sind kaum mehr Straßenbäume vorhanden. Die mangelnde Durchgrünung kann hier im Rahmen des Projekts durch zusätzliche Baumpflanzungen verbessert werden, die, soweit sie innerhalb der Planfeststellungsgrenze liegen, auch Gegenstand des vorliegenden Antrags sind (vgl. dunkelgrüne Symbolik in den Maßnahmeplänen der Unterlage 14.4). Lediglich zwischen Lierstraße und Gaßnerstraße sind räumlich bedingt und aufgrund von Sparten keine Baumpflanzungen möglich. Die am Romanplatz für die Fahrbeziehung Wotan-/Arnulfstraße zu ergänzenden Bahnsteige werden ebenfalls mit Bäumen begrünt.

Mit wenigen Ausnahmen wird die gesamte Tram-Trasse von der Aidenbachstraße bis zum Romanplatz auf einem besonderen Bahnkörper als Rasengleis ausgebildet. Dies trägt wie die Baumpflanzungen zur Durchgrünung des Straßenraums bei. Ausnahmen bilden geschlossene Gleiseindeckungen in Kreuzungsbereichen, an Haltestellen und Wendeschleifen sowie im schmaleren Straßenquerschnitt der Wotanstraße zwischen Kemnathenstraße und Hirschgartenallee sowie Hirschgartenallee und Gaßnerstraße, wo die Tram-Trasse ganz bzw. in einer Fahrtrichtung im Mischverkehr verläuft.

5.5.3 Gestaltungsprinzipien

Um die übergeordneten Ziele der Freiraumplanung im Straßenraum umzusetzen und gleichzeitig eine Zusammengehörigkeit im Stadtbild zu erhalten, haben sich hauptsächlich drei Freiraumkategorien ergeben. Zum einen der lineare Straßenraum mit begleitendem Grün in unterschiedlicher Kontinuität, zum anderen die Haltestellen, welche als neues Element mit eigener Qualität eingebunden werden, sowie schließlich noch prägnante Knotenpunkte oder Orte mit wichtiger Funktion im Stadtteilgefüge, die als Sondersituation individuell betrachtet werden.

5.5.3.1 Straßenraum

Entlang der Boschetsrieder Straße, der Fürstenrieder Straße und der Wotanstraße liegt die neue Trasse mittig im Straßenraum und wird von den Fahrspuren flankiert. Größtenteils konnte hierfür Rasengleis vorgesehen werden, um das Straßenbild insgesamt zu begrünen. Lediglich in einigen Abschnitten der Aidenbach- und Wotanstraße kann das Gleisbett nicht begrünt werden, da hier der Straßenraum für Mischverkehr, also die Nutzung der Trasse auch durch den motorisierten Individualverkehr, bzw. als Busspur für den ÖPNV asphaltiert werden muss.

Das Straßenbild zeichnet sich zudem im Bestand mehrheitlich durch einen straßenbegleitenden Rasenstreifen mit Baumplantagen aus. Diese flankieren entweder die Fahrbahn oder Stellplätze oder trennen den motorisierten Verkehr von Fußgängern und Radfahrern. Im Rahmen der Freianlagenplanung wurde darauf geachtet, dass dieses Bild erhalten bleibt und zusätzlich ergänzt und verstärkt wird. *Hierzu werden im Bestand einzelne Lücken in den Baumreihen geschlossen, aber auch ganze Baumgräben inklusive Bäumen ergänzt. Zwischen neu entstehenden Stellplätzen werden ebenfalls Baumstandorte vorgesehen, sodass Baumreihen und Alleen vervollständigt werden können. Um ein einheitliches Bild zu erhalten, werden dort als Neupflanzungen Arten vorgesehen, die schon jetzt die Mehrzahl der Gehölze darstellen, wie beispielsweise Linden.*

Stehen neue Bäume nicht in einem begrüntem Baumgraben, sondern in Belagsflächen, so erhalten sie gelochte Baumscheiben aus Beton. Gemäß ZTV – Vegtra – Mü wird in der Regel eine durchwurzelbare Fläche von 24m² mittels entsprechender Substrateinbringung gewährleistet.

5.5.3.2 Haltestellen

Die 17 neuen Tram-Haltestellen erhalten, soweit möglich, Baumpflanzungen auf den Bahnsteigen. Diese begrünen zusätzlich den Straßenraum und verbessern die Aufenthaltsqualität auf dem Bahnsteig. Pro Bahnsteig werden i.d.R. vier Bäume in Betonbaumscheiben vorgesehen.

Die Baumstandorte unterliegen im Bereich der Haltestellen besonderen Ansprüchen. Einerseits bestehen aufgrund der nötigen Bewegungsflächen für Ein- und Ausstieg sowie dem barrierefreien Zustieg bestimmte freizuhaltende Bereiche. Andererseits sind Abstände zur Fahrleitung und eine ausreichende freie Durchgangsbreite einzuhalten. Daher werden asymmetrische Baumscheiben verwendet, sodass zwischen Bäumen und Tram-Trasse ausreichend Abstand gewährleistet werden kann.

Die Haltestellen heben sich durch eine differenzierte Artenauswahl der Bäume, z.B. Robinie, von den restlichen Straßenbäumen ab. Dies trägt sowohl den anspruchsvollen Standortbedingungen Rechnung, als auch der Kennzeichnung einer anderen Funktionalität der Haltestelle im Straßenraum und deren Wiedererkennungswert.

5.5.3.3 Sondersituationen

Abgesehen vom Straßenraum und den Tramhaltestellen ergeben sich einige Situationen, die eine Besonderheit darstellen. Dabei handelt es sich in der Regel um größere zusammenhängende Grünflächen, beispielsweise im Bereich Laimer Kreisel oder Kärntner Platz/ Haltestelle Ammerseestraße.

Eine besondere Stellung im Entwurf kommt freiraumgestalterisch der Tramwendeschleife am Waldfriedhof *und dem Platz an der Waldfriedhofstraße* zu, da diese für die angrenzenden Nutzungen im Stadtteilgefüge von großer Bedeutung sind. Beide Orte bieten viel Potenzial zur Aufwertung und werden individuell betrachtet.

5.5.3.3.1 Wendeschleife Waldfriedhof

An der Haltestelle Waldfriedhof Haupteingang entsteht östlich der Fürstenrieder Straße auf dem Gelände des bestehenden Parkplatzes eine Tramwendeschleife mit Gleichrichterwerk. Durch die Entsiegelung der Stellplätze im Inneren der Wendeschleife und die Gestaltung als Blumenwiese entsteht zusammen mit der bestehenden Eingrünung des Parkplatzes eine großzügige Grünfläche. Das Rasengleis wird mit Bordsteinen von den umgebenden Grünflächen abgesetzt. Die neu entstandene Grünfläche dient als Ausgleichsfläche und wird durch die neue Gestaltung aufgewertet.

Innerhalb der Wendeschleife entstehen sanfte Erdmodellierungen, welche sich in ihrer Form an der Schleife orientieren und mit der Formsprache spielen. Aufgrund der nötigen Sichtbeziehungen über die Wendefläche werden die Hügel maximal 50cm hoch. Dennoch reichen diese leichten Erhebungen, um in ihrem Zusammenspiel Zwischenräume und abwechslungsreiche Topografien entstehen zu lassen. Ergänzend zu der modellierten Wiesenfläche werden die Hügel von lockeren Baumgruppen und einzelnen Solitären überstanden, welche aus gemischten und gut kombinierbaren Arten bestehen. Die Auswahl der Arten wird mit dem Baureferat Hauptabteilung Gartenbau der LHM abgestimmt. Zusätzlich werden die Baumreihen an der Straße und zwischen den Stellplätzen vervollständigt. Auch um das Gleichrichterwerk *und entlang der Fußgängerunterführung zum Waldfriedhof* werden Baumgruppen gepflanzt. Mit den neuen Sitzmöglichkeiten entlang der Gehwege schafft dies einen parkähnlichen Charakter und bildet anstelle eines reinen Durchgangsortes zwischen Parkplatz, Tramhaltestelle und Waldfriedhof einen Bereich mit höherer Aufenthaltsqualität.

5.5.3.3.2 Platz an der Waldfriedhofstraße (nachrichtliches Anschlussprojekt)

An der Fürstenrieder Straße /Ecke Waldfriedhofstraße entsteht an der bestehenden Bushaltestelle mit Taxiumfahrt ein neuer Quartiersplatz. Als zentraler Punkt im umliegenden Quartier kommt diesem eine bedeutende Rolle zu. Hier soll ein multifunktionaler Ort mit hoher Aufenthaltsqualität als neuer Treffpunkt und Begegnungs- oder Veranstaltungsort entstehen.

Die Gestaltung befindet sich derzeit noch unter Vorbehalt, da noch ein Themenkonflikt zwischen Platzgestaltung und der Berücksichtigung eines Ersatzbaus der öffentlichen WC-Anlage aufzulösen ist. Da die Platzgestaltung nicht Antragsgegenstand ist, ist dieser Umstand nicht entscheidungserheblich. Es ist dennoch beabsichtigt, die Planung im zeitlichen Kontext mit dem Projekt Tram Westtangente umzusetzen.

5.5.4 Sparten

Einen wesentlichen Bestandteil der Entwurfsplanung stellt die Berücksichtigung des Spartenbestandes in Einklang mit den Neupflanzungen dar. Hierfür wurden auf Grundlage der DVGW GW 125 (2013) in Abstimmung mit den Spartenträgern Mindestabstände von 2,5m zwischen sämtlichen Leitungstrassen

(Strom, Gas, Wasser, Fernmeldung, MSE) und Stammachse definiert. Kann dieser Abstand nicht eingehalten werden, wurde vereinbart, diesen mit der Einbringung von Schutzmaßnahmen auf bis zu 1,5m zu reduzieren. Als zwingend einzuhalten gilt der geforderte Abstand zu Einstiegsschächten der MSE von 3,5 m. Die Unterschreitung des Abstands zu Starkstromleitungen 110kV von 2,5 m ist ebenfalls nicht zulässig.

Zugunsten der vom Straßenbaulastträger unterstützten Sicherung und Forderung der Durchgrünung des Straßenraums durch den Stadtrat der Landeshauptstadt München ist es an einigen Stellen nicht möglich, Mindestabstände zu Kanalbauwerken der MSE einzuhalten. Teilweise sollen in Abstimmung mit dem Straßenbaulastträger bei ausreichender Überdeckung auch Bäume direkt über Kanäle gepflanzt werden. Bei allen Unterschreitungen der Mindestabstände werden Schutzmaßnahmen vorgesehen. Ist ein Baum, der innerhalb der Planfeststellungsgrenze steht (dunkelgrüne Symbolik in den Maßnahmeplänen der Unterlage 14.4) und die Mindestabstände unterschreitet, wegen einer Kanalsanierungsmaßnahme zu entfernen, so trägt der Antragsteller die Kosten für die Baumfällung, die Wiederherstellung der Bauminsel und die Neupflanzung. Der Antragsteller haftet außerdem für alle Kosten einer Schadensbeseitigung am Kanal (z.B. Wurzeleinwachsung), für die ein im Rahmen des antragsgegenständlichen Vorhabens zu pflanzender, den Mindestabstand unterschreitender Baum und dessen Nähe zum Kanal ursächlich sind.

Als Schutzmaßnahme der Sparten kommen, je nach Situation, vertikale und horizontale Ausführungen zum Einsatz. So werden größtenteils als Trennung zwischen Baumgraben und Trassenverlauf vertikale Wurzelführungsbahnen eingeplant, um das Wurzelwachstum von den Spartenrassen wegzuführen. Bei Baumstandorten unmittelbar auf zu schützenden Sparten z.B. auf Kanälen, werden horizontale Wurzelsperren eingesetzt. Eine detaillierte Abstimmung der einzelnen Schutzmaßnahmen mit den Spartenträgern erfolgt in der Ausführungsplanung.

Ein besonderer Schutzstatus kommt der Hauptwasserleitung 5 (HW5) zu. Diese befindet sich im Bestand etwa mittig im Straßenverlauf, wird jedoch teilweise durch die neue Tramtrasse überbaut. Stellenweise wird die Leitung im Zuge der Baumaßnahmen verlegt. Um an den Haltestellen, welche sich später unmittelbar über dem Verlauf der bestehenden HW5 befinden (Haltestellen Holzapfelkreuth, Andreas-Vöst-Str., Laimer Platz, Fürstenrieder Str.) ebenfalls Baumpflanzungen zu ermöglichen, werden die Baumstandorte baulich im Untergrund als Trog ausgebildet und mit Wurzelschutzfolie ausgekleidet.

Zum Teil werden Spartenrassen verlegt, um Baumpflanzungen zu ermöglichen und damit eine Verbesserung der Begrünung des Straßenraums zu erreichen. Dies betrifft vor allem Bereiche mit dichter Spartenlage und einer Unterversorgung mit Grün und Bereiche, an denen wesentliche Eingriffe in den Baumbestand sonst nicht ortsnah ausgeglichen werden könnten. So werden *von der Aidenbachstraße bis zur Geisenhausenerstraße Gas- und Wassertrassen* verlegt, im künftigen Bereich der Haltestelle Aindorferstraße, Westseite Fürstenrieder Straße, ebenfalls Gas und Wasser und innerhalb der Wotanstraße zwischen *Richildenstraße und Hirschgartenallee* sowie zwischen Hirschgartenallee und Lierstraße Wasser-, Gas- und Stromtrassen.

5.6 Entwässerung

Folgende Abstimmungsergebnisse mit SWM, MSE und Baureferat fanden bei der Planung Anwendung:

- Im Bereich der Tramführung im Rasengleis wird das anfallende Oberflächenwasser über die Grünflächen in den Untergrund versickert.

- Aufgrund der Entsiegelung in Teilbereichen der Boschetsrieder Straße und Fürstenrieder Straße verbessert sich die Bestandssituation im Hinblick auf die zu entwässernde Wassermenge. Dadurch ist ein Nachweis der Leistungsfähigkeit des Entwässerungssystems nicht zu führen.
- Die Straßenentwässerung erfolgt mittels Straßenabläufen, die in ihrer Lage den neuen Bordsteinverläufen angepasst werden, jedoch soweit möglich die bestehenden Anschlussleitungen nutzen. Grundsätzlich folgt die Planung dem Entwässerungskonzept des Bestandes, d.h. die Lage der Straßeneinläufe ändert sich nur unwesentlich. Das Oberflächenwasser der Straße wird bei ausreichenden Platzverhältnissen über Sickermulden gem. DWA-A 138 in Verbindung mit DWA-M153 versickert.
- Die Straßen-, Radweg- und Gehbahntwässerung erfolgt in der Regel wie im Bestand über Straßenabläufe in das bestehende Kanalnetz, da eine Ausbildung von Sickermulden im städtischen Bereich nur an wenigen Stellen möglich ist. In Abstimmung mit dem Baureferat wurden Straßenabläufe so gesetzt, dass die angeschlossene Fläche pro Straßenablauf max. 400 m² beträgt. Die Straßenabläufe werden der neuen Situation bestandsorientiert angepasst.
- Die Entwässerung der Straßenflächen erfolgt über eine am tiefliegenden Rand situierte 20 cm breite Gussasphaltrinne.
- Im Bereich der Knotenpunkte wurde die Entwässerung der Straße so gestaltet, dass kein anfallendes Oberflächenwasser in den Bereich des Rasengleises eingeleitet wird. Dies erfolgt bei Neigung der Straße in Richtung Trambereich durch die Anordnung von Querrinnen rechtwinklig zu den Gleisen.
- An Tiefpunkten der Gleisanlagen werden Querrinnen vorgesehen, an signifikanten Tiefpunkten auch im Rasengleis.
- Die Gleisentwässerung im Bereich des geschlossenen Oberbaus erfolgt, falls eine Versickerung nicht möglich ist, über Rillenschienenentwässerung (sog. Froschmäuler) und Querrinnen.
- In Bereichen mit Tram und MIV werden die versiegelten Bereiche hauptsächlich über Straßenabläufe entwässert.
- In den Bereichen, in denen der Bus auf den eingedeckten Tramgleisen fährt, werden zur Entwässerung des Gleises Querrinnen vorgesehen.

Eine Sonderstellung nimmt die Entwässerung im Bereich der A95 ein:

Im Tiefpunkt der Gradienten südlich der Querung mit der A95 werden Querrinnen angeordnet und das anfallende Oberflächenwasser aus dem Gleisbereich zu einem Sickerschacht mit einem vorgeschalteten Abscheider geleitet und dort versickert.

Folgende prinzipielle Änderungen an den Entwässerungsanlagen sind in diesem Abschnitt vorgesehen:

Im Querungsbereich mit der Autobahnbrücke A95 zwischen km 2,0+40 und 2,5+40 sind im Bestand Straßenabläufe vorhanden, die an Sickerschächte angeschlossen sind. Diese Art der Entwässerung ist aufgrund des im Zuge der Verkehrszählung vom 17.06.2009 ermittelten Verkehrsaufkommens mit > 15.000 Kfz/Tag nicht mehr zulässig (DWA – A 138, DWA M-153).

Die im Ist-Zustand vermuteten Sickerschächte besitzen laut Kanalkataster und Bestandsvermessung keine Vorbehandlungsanlagen. Zudem wird das stark belastete Niederschlagswasser punktuell in tiefere Bodenschichten eingeleitet. Eine Reinigung durch die unter dem Schacht anstehende Bodenpassage ist – entgegen einer flächenartigen Versickerung – weniger effektiv.

Zwischen km 2,0+40 und 2,3+50 wird das Oberflächenwasser der Fahrbahn *durch Rückbau der Bordsteine an der östlichen Richtungsfahrbahn* und Drehung der Querneigung zur Kurvenaußenseite auf der westlichen Richtungsfahrbahn über das Bankett in Mulden mit ca. 2 m Breite und einer mindestens 30 cm dicken belebten Oberbodenschicht großflächig abgeleitet. Für diesen Abschnitt ist die Entwässerung über Sickermulden geplant, bzgl. der westlichen Fahrbahn Antragsgegenstand *und bzgl. der östlichen Fahrbahn nachrichtlich erwähnt*.

Zwischen km 2,3+60 und 2,5+40 wird die westliche Richtungsfahrbahn am linken Fahrbahnrand durch das zukünftige Rasengleis der Trambahn und am rechten Fahrbahnrand durch die parallel zur Fürstenrieder Straße verlaufende Zufahrtsrampe zur A95 Richtung Garmisch eingefasst. Eine Ableitung des Niederschlagswassers über seitlich angeordnete Versickerungsanlagen ist in diesem Abschnitt nicht möglich. Dieser Bereich wird über Straßenabläufe und eine ca. 200 m langen Sammelleitung in das MSE-Kanalnetz abgeleitet. Der Anschluss an den Bestandskanal der MSE erfolgt auf Höhe Schacht 01510009.

Ab ca. km 2,4+60 weist die Querneigung der Richtungsfahrbahn Fürstenrieder Straße Ost in Richtung Fahrbahnmitte (Richtung Tramgleis). In diesem Bereich werden Straßenabläufe mit Zuleitungen zu einer neu geplanten Sammelleitung erstellt, sodass auch dort die bestehenden Sickerschächte außer Betrieb genommen werden können.

Zur näheren Erläuterung der erforderlichen und beantragten wasserrechtlichen Gestattungen einschließlich der wassertechnischen Berechnungen für die oben beschriebene Straßen- und Gleisentwässerung sowie die in Kap. 5.1.4 an mehreren Stellen angesprochene Dachentwässerung der TGW-Bauwerke wird auf die Unterlage 8.1 verwiesen.

Zur Tragfähigkeit und Belastung von Kanalbauwerken durch die Überbauung mit Straßenbahngleisen wurden Vergleichsbetrachtungen auf Basis der ZTV Kanal München durchgeführt und von der MSE geprüft. Die MSE hat diesen insbesondere für tiefer liegende Kanalbauwerke unter Berücksichtigung der geplanten Überdeckung zugestimmt, für vier Bestandsbauwerke mit geringer Überdeckung sind jedoch gesonderte statische Nachweise erforderlich, die im Rahmen des Zustimmungsverfahrens nach § 60 BOStrab erstellt und vorgelegt werden. Es handelt sich dabei um Bauwerke mit den folgenden Bauwerksnummern:

- 01750006, ein Verbindungsbauwerk im Kreuzungsbereich Boschetsrieder Straße/Drygalskiallee, im Bauwerksverzeichnis Unterlage 5.0.1 und Plan 5.04 unter der Nummer 301.033 geführt
- 01510011, ein Einstiegsbauwerk an der Einfahrt in die Wendeschleife Waldfriedhof, im Bauwerksverzeichnis Unterlage 5.0.1 und Plan 5.08 unter der Nummer 301.053 geführt
- 04250063, ein Absturzbauwerk mit Kammer am Abzweig Fürstenrieder Straße/Schulmeierweg/Haltestelle Ammerseestraße, im Bauwerksverzeichnis Unterlage 5.0.1 und Plan 5.12 unter der Nummer 301.133 geführt

- 04440047, ein Verbindungsbauwerk mit Kammer KBE 1900/2400 an der Kreuzung Wotan-/Winfriedstraße, im Bauwerksverzeichnis Unterlage 5.0.1 und Plan 5.18 unter der Nummer 301.230 geführt.

Falls erforderlich, werden für diese Bauwerke in der Ausführungsplanung Sonderkonstruktionen zur verträglichen Lastverteilung oder Lastabtragung außerhalb der Bauwerke vorgesehen. Die Abstimmung der Nachweise mit der TAB und der MSE sowie die Planung sich daraus ggf. ergebender Maßnahmen im Rahmen der Ausführungsplanung wird verbindlich zugesagt.

5.7 Ingenieurbauwerke

Im Zuge der Neubaustrecke Tram Westtangente liegen die folgenden Ingenieurbauwerke (von Süd nach Nord):

PA	Bauwerksbezeichnung	Baulast	Bemerkungen
PA 1	P+R-Anlage Aidenbachstraße	SWM	Abbruch; <i>Neubau als Anschlussprojekt</i>
PA 1	U-Bahnhof Aidenbachstraße (U 3)	SWM	
PA 1	Fußgängerunterführung am Ratzinger Platz	Baureferat (J-32)	(Teil-)Rückbau innerhalb Baufeldfreimachung bzw. <i>als Anschlussprojekt</i>
PA 1	Tunnel Straßenbahn Boschetsrieder Straße/ Drygalski-Allee	SWM	Rückbau innerhalb Baufeldfreimachung bzw. <i>als Anschlussprojekt</i>
PA 1	Straßenunterführung Abzweigung von A 95 zur Boschetsrieder Straße unter Boschetsrieder Straße	Baureferat (J-32)	
PA 1	Geh- und Radwegbrücke ca. 200 m südlich A 95 über Boschetsrieder Straße BW 40/47 bei km 2,0+30	Baureferat (J-32)	
PA 1	Straßenbrücke Abzweig A 95 zur Fürstenrieder Straße über Boschetsrieder Straße BW 40/46 bei km 2,1+80	Baureferat (J-32)	
PA 1	Straßenbrücke A 95 über Boschetsrieder Straße – Fürstenrieder Straße BW 40/45 bei km 2,2+30	Baureferat (J-32)	
PA 2	Fuß- und Radwegunterführung unter Fürstenrieder Straße; Waldfriedhof Haupteingang Höhe Hirnerstraße bei km 2,8+40	Baureferat (J-32)	<i>Begleitende Instandsetzung, Erneuerung der Bauwerksabdichtung</i>
PA 2	U-Bahnhof Holzapfelkreuth (U 6); Fürstenrieder Straße/ Ehrwalder Straße bei km 3,7+80	SWM	Abbruch und Neubau zweier U-Bahn-Abgänge
PA 3	Straßenbrücke Fürstenrieder Straße über A 96 bei km 4,8+30	ABDSB	Teilneubau als eigenständiges Bauwerk im Straßenbahnbereich
PA 3	U-Bahnhof Laimer Platz (U 5); Fürstenrieder Straße/ Gotthardstraße bei km 5,9+00	SWM	Umbau eines U-Bahn-Abgangs
PA 3	Fußgängerunterführung Hogenbergstraße unter Fürstenrieder Straße bei km 6,0+40	Baureferat (J-32)	<i>Begleitende Instandsetzung, Erneuerung der Bauwerksabdichtung</i>
PA 3	Verbindungsbauwerk Regenwasser am Laimer Kreisel bei km 6,8+10	MSE	
PA 3	UVR Wotanstraße/ Laimer Unterführung von km 6,8+44 bis 7,0+42	DB / Baureferat (J-32)	

Tabelle 2: Übersicht Ingenieurbauwerke

Die lichte Höhe von 4,50 m im Bereich der Überführungsbauwerke über die Boschetsrieder Straße/ Fürstenrieder Straße wird für die Tram und die Fahrbahnen eingehalten.

Soweit die in Tab. 1 genannten Bauwerke von den Anlagen der Tram Westtangente überfahren werden sollen, werden im Zuge des Zustimmungsverfahrens nach § 60 BODStrab die erforderlichen statischen Nachweise erbracht. Falls erforderlich werden Maßnahmen zur Ertüchtigung der Bauwerke bzw. zur schadfreien Ableitung der Lasten in das umgebende Erdreich vorgesehen.

5.7.1 Teilneubau Straßenbrücke Fürstenrieder Straße über die A 96

Die Lage der Tramtrasse im Bereich der Brücke über die A96 ist gemäß der Planung in Mittellage vorgesehen. Das Bauwerk befindet sich im Eigentum der Autobahndirektion Südbayern mit der ASB-Nummer 7835510 und der internen Bauwerksnummer 170/3, die Planung wurde mit der ABDSB abgestimmt.

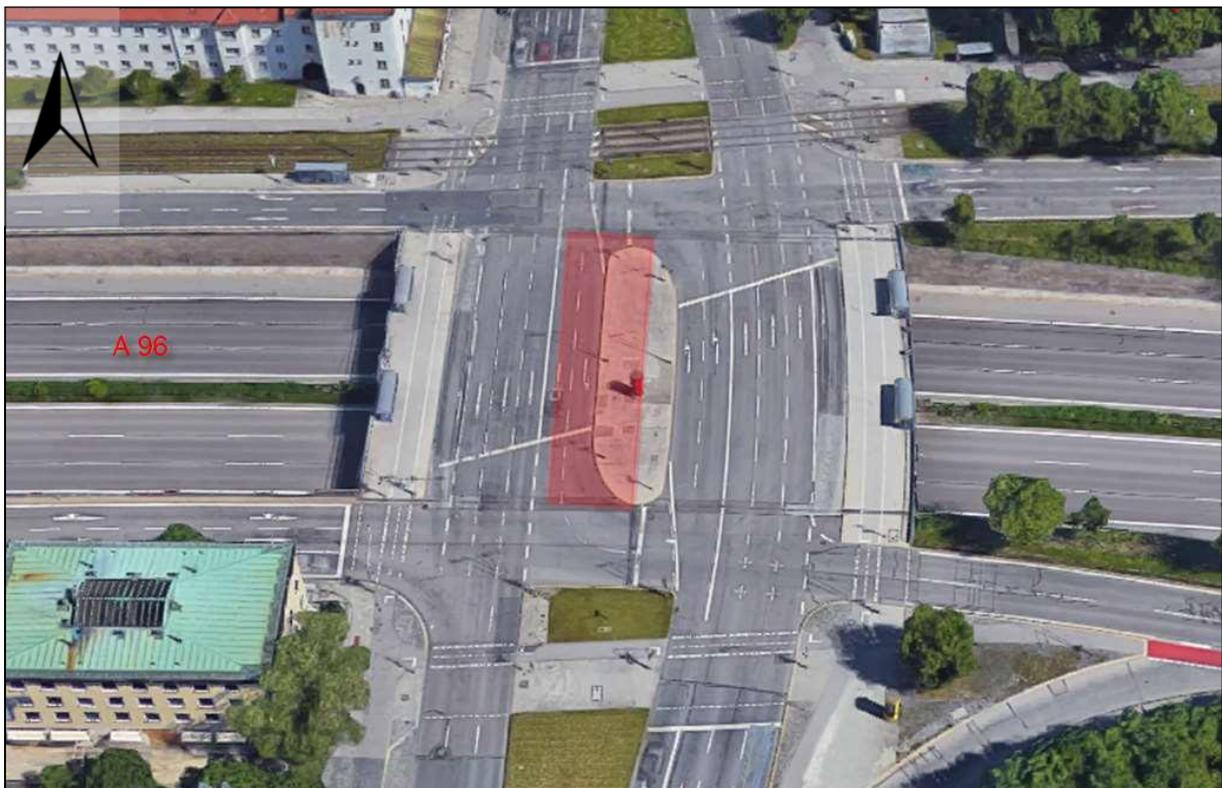


Abbildung 6: Teilneubau BW 170/3, neuer Brückenteil in Rot dargestellt (Quelle: Google Maps)

Im Rahmen der Vorplanung wurde für das Bauwerk eine Variantenuntersuchung aus objekt- und tragwerksplanerischer Sicht durchgeführt. Anhand der Ergebnisse dieser Untersuchung wurde beschlossen, dass die Variante 4b „Ersatzneubau eines Trambereichs mit Erneuerung der Unterbauten im Bereich des Tramüberbaus“ weiterverfolgt werden soll. Ziel der vorliegenden Planung ist es, einen Bauwerksentwurf zu erstellen, der die Überführung der Tramtrasse über die A 96 ermöglicht und welcher baulich vom Bestandsbauwerk getrennt ist.

Die lichte Höhe über der A 96 beträgt jederzeit das Mindestmaß von 4,70 m. Die 2-feldrige Bestandsbrücke besteht aus einer Stahlbetonplatte mit einer Brückenstützweite von $l_1 = l_2 = 19,26$ m und ist durch eine Bauwerksfuge in Brückenlängsrichtung in zwei Teile etwa gleicher Breite geteilt. Die vorhandene Fuge stellt die östliche Abbruchkante des Bestands dar. Ausgehend davon wird westlich von dieser

Fuge ein ca. 7,60 m breiter Streifen aus dem bestehenden Bauwerk rückgebaut. Die Unterbauten werden nach demselben Schema entfernt.

Während der Bauphase wird die Verkehrsführung in der Fürstenrieder Straße in Abstimmung mit dem Kreisverwaltungsreferat angepasst. Für jede Fahrtrichtung werden zwei Geradeauspuren und eine Abbiegespur angeordnet. Die Verkehrsführung der Autobahn A 96 soll grundsätzlich zu jeder Zeit aufrechterhalten werden. Während der Abbrucharbeiten ist es notwendig, dass nacheinander je eine Fahrtrichtung der A 96 komplett gesperrt wird. Auf der jeweils anderen Fahrtrichtung ist während dieser Zeit eine 2 + 2 Verkehrsführung geplant. Während des Einhebens der Stahlträger und des Abstapelns des Überbaus muss die Autobahn voll gesperrt werden. Dies soll in einer Nachtsperre (vorzugsweise am Wochenende) erfolgen. Der Verkehr kann während dieser Zeit über die Verbindungsrampen zwischen A 96 und Fürstenrieder Straße geleitet werden. Nach Fertigstellung der Trambrücke sind für die Fürstenrieder Straße je Fahrtrichtung zwei Geradeauspuren und zwei Abbiegespuren vorgesehen. Die Verkehrsführung der A 96 erfolgt im ursprünglichen Zustand.

Die geometrischen Abmessungen des Neubaus sind grundsätzlich durch die verbleibende Bestandsbrücke gegeben. Die Abmessungen der Widerlager und Pfeiler werden wie im Bestand angenommen. Zusätzlich werden hinter den Widerlagern Flügelwände vorgesehen, damit der Tramverkehr auch während eines möglichen Neubaus der Nachbarbrücke abgewickelt werden kann. Außerdem wird eine Schleppplatte angeordnet um die Schienenspannung gering zu halten.

Im Rahmen der Vorplanung wurden drei Varianten bezüglich des Überbauquerschnitts untersucht. Aufgrund der geometrischen Randbedingungen steht eine Bauhöhe von ca. 1,18 m zur Verfügung. Für die tragende Konstruktion des Überbaus steht abzüglich des notwendigen Trambauwerks eine Höhe von ca. 0,80 m zur Verfügung. Es wird festgelegt, dass die Variante 3 „Walzträger in Beton“ weiterverfolgt werden soll.

Unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte wird beim Entwurf der Widerlager, Flügelwände und des Mittelpfeilers eine Flachgründung wie beim Bestandsbauwerk vorgesehen. Um Zwangsspannungen zum Bestandsbauwerk zu vermeiden wird der neue Brückenteil durch eine Raumfuge vom Bestand getrennt.

Der Überbau ist als 2-feldriges Durchlaufsystem in WIB-Bauweise (Walzträger in Beton) mit folgenden Stützweiten entworfen: Feld 1 = Feld 2 = 19,40 m. Der Überbau setzt sich aus zehn Stahlschweißträgern mit einer Länge von 39,24 m zusammen, die auf der Baustelle auf Hilfsstützen gelegt werden. Nachdem der Überbau in überhöhter Lage geschalt, bewehrt, betoniert und ausgehärtet ist, wird er auf Pressen umgesetzt, welche auf den Auflagerbänken angeordnet sind und anschließend in die endgültige Lage abgestapelt.

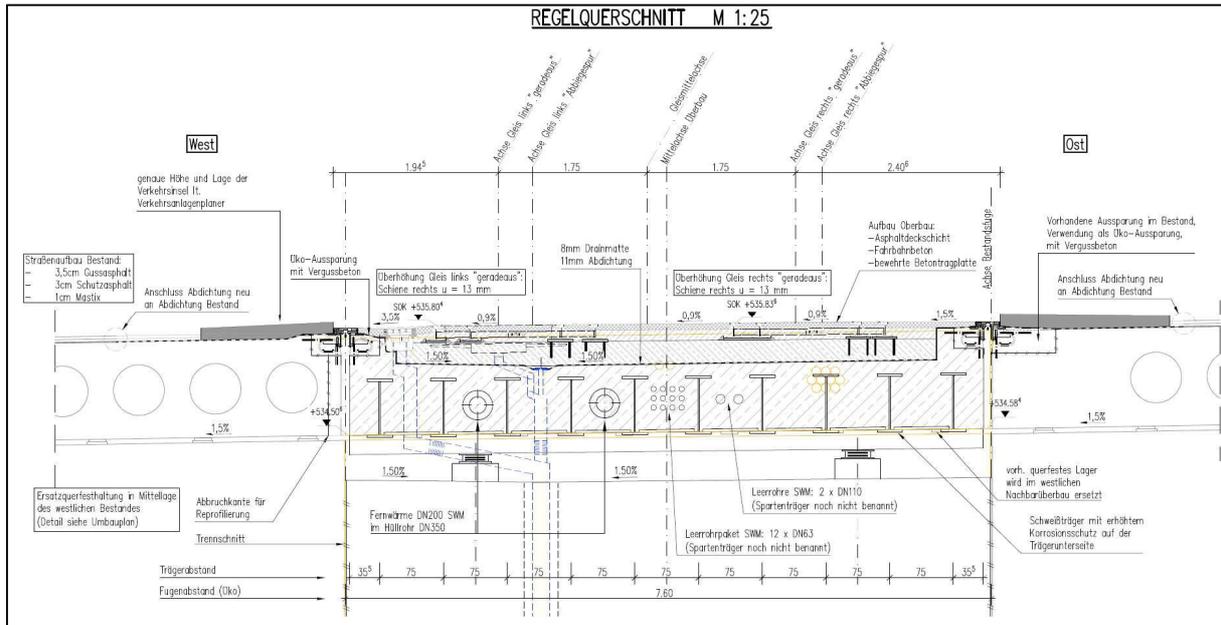


Abbildung 7: Teilneubau BW 170/3 - Regelquerschnitt

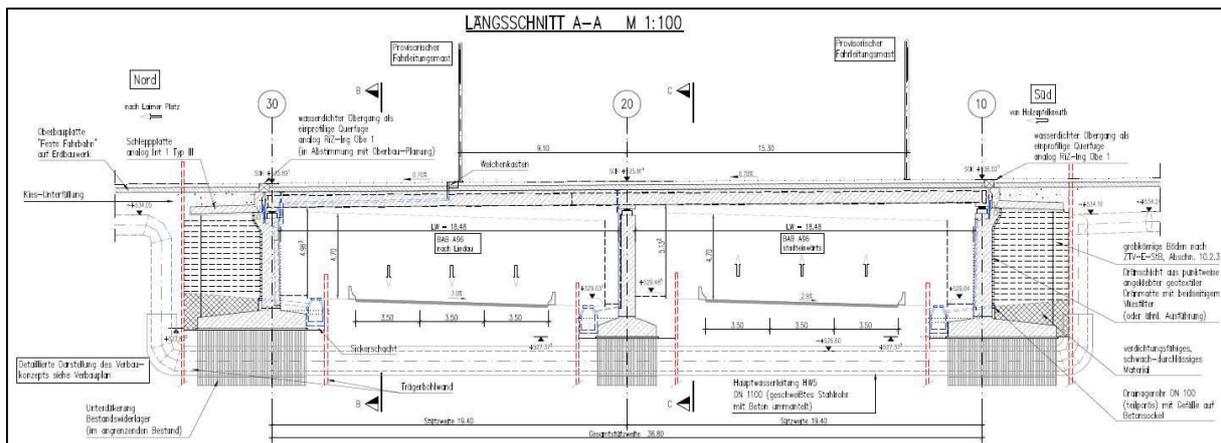


Abbildung 8: Teilneubau BW 170/3 - Längsschnitt

Die Brücke besitzt im Bestand je Pfeilerachse und Überbau ein querfestes Lager. Diese sind jeweils neben der Mittelfuge angeordnet. Somit gibt es sechs querfeste Lager, die restlichen Lager sind frei beweglich. Durch die erforderlichen Abbruchmaßnahmen wird in jeder Lagerachse des westlichen Bestandsüberbaus ein querfestes Lager entfernt. Um ein funktionierendes Lagerungssystem des verbleibenden Bestandes zu garantieren, wird eine Ersatz-Querfesthaltung je Lagerachse vorgesehen, welche den Eingriff im Bestandsbauwerk so gering wie möglich hält.

Der neue Brückenteil wird an den Längs- und Querfugen mit wasserdichten Übergangskonstruktionen an den Bestand angeschlossen. Die Konstruktion der Übergangskonstruktion des Bestandsbauwerks an den Querfugen ist hierfür anzupassen.

Die geplante Tramtrasse hat das gleiche Längsgefälle wie das Bestandsbauwerk von 0,7 % von Süd nach Nord. Die Querneigung des Überbaus beträgt 1,5 % von rechts nach links. Die Entwässerung erfolgt über Tropfüllen und einen Straßenablauf. Das anfallende Wasser wird über Fallleitungen in den Achsen 20 und 30 in Sickerschächte geführt. Das bestehende Entwässerungssystem ist im Zuge der Neubaumaßnahme zu sanieren.

5.7.2 U-Bahnhof Holzapfelkreuth (U6) – Verlegung der U-Bahn Zugänge

Beim U-Bahnhof Holzapfelkreuth ist aufgrund der geänderten Verkehrsanlagenplanung im Zusammenhang mit der Tram Westtangente vorgesehen, dass die bestehenden Außentreppe Ostkopf Südostseite und Ostkopf Nordwestseite zurückgebaut und an einem anderen Ort neu errichtet werden. Es ist geplant den nordwestlichen Zugang im Bereich der Fürstenrieder Straße in die Gardinistraße und den südöstlichen Zugang in die Ehrwalder Straße umzulegen.

Um die Entfluchtung des Bauwerks U-Bahnhof Holzapfelkreuth während der Umbauphase sicher zu stellen, kann grundsätzlich für die durchzuführende Baumaßnahme eine der Außentreppe Südost oder Nordwest geschlossen werden.

Im Rahmen der Vorplanung wurden 5 Varianten für den Ostkopf Nordwestseite und 3 Varianten für den Ostkopf Südostseite entwickelt. Für die Weiterführung der Planungen wurde für die Nordwestseite die Variante 2 und für die Südostseite die Variante 3 bestimmt.

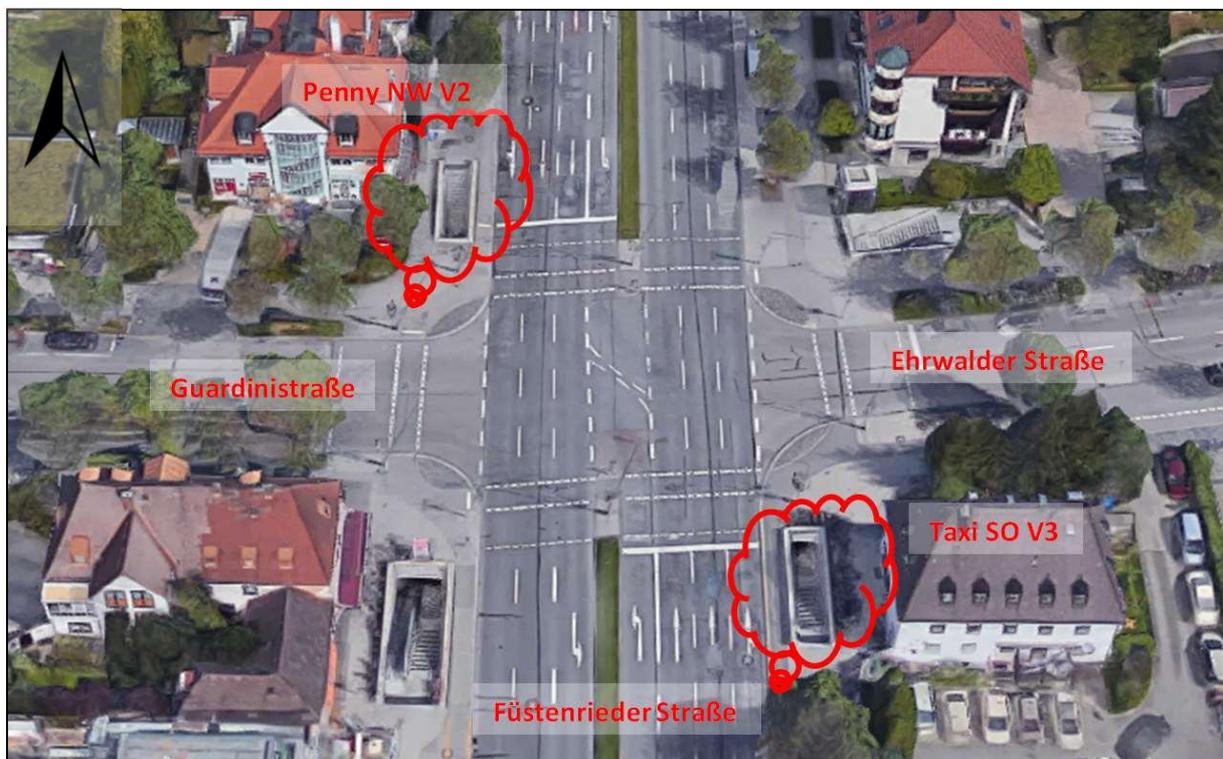


Abbildung 9: U-Bahnhof Holzapfelkreuth: Umbau Abgänge (Quelle: Google Maps)

Außentreppe Ostkopf Nordwestseite neu, Variante 2:

Bei Anordnung außerhalb der bestehenden U-Bahn wird die Außentreppe in die Gardinistraße verlegt und mit Fugenausbildung an den U-Bahn-Block 20 angeschlossen.

Die Außentreppe Ostkopf Nordwestseite neu verläuft parallel zur Längswand der U-Bahn-Blöcke 19 und 20. Die Außentreppe wird als eigene Konstruktion getrennt von den U-Bahn-Blöcken ausgeführt und erreicht eine lichte Breite von 2,40 m. Dies entspricht der Breite der Bestandstreppe. Der Rückbau der vorhandenen Außentreppe kann als Teilabbruch erfolgen. Hierfür beschränken sich die durchzuführenden Abbrucharbeiten auf eine Tiefe von 2,00 m unter Geländeoberkante. Die vorhandene Gebäudetechnik wird im Bereich des bestehenden Zugangs vollständig demontiert. Im Anschluss wird dieser Bereich wieder verfüllt und es erfolgt die Herstellung der Oberflächen.

Für die Baumaßnahme ist Grunderwerb erforderlich (siehe Kap. 8 und Unterlage 7). Während der Baumaßnahme wird ein gemeinsamer Geh- und Radweg in reduzierter Breite zwischen dem abgegrenzten Baufeld und der Bestandsbebauung geführt.

Außentreppe Ostkopf Südostseite neu, Variante 3:

Die neue Außentreppe wird in U-Form in die Ehrwalder Straße verlegt und erreicht eine lichte Aufgangsbreite von 2,40 m. Dies entspricht der Breite der Bestandstreppe. Die Außentreppe Ostkopf Südostseite neu verläuft parallel zur Längswand der U-Bahn-Blöcke 23 und 24. Bei der Variante 3 wird die Außentreppe in U-Form als eigene Konstruktion getrennt von den U-Bahn-Blöcken ausgeführt.

Der Rückbau der vorhandenen Außentreppe kann als Teilabbruch erfolgen. Hierfür beschränken sich die durchzuführenden Abbrucharbeiten auf eine Tiefe von 2,00 m unter Geländeoberkante. Die vorhandene Gebäudetechnik wird im Bereich des bestehenden Zugangs vollständig demontiert. Im Anschluss wird dieser Bereich wieder verfüllt und es erfolgt die Herstellung der Oberflächen.

Für die Baumaßnahme ist kein Grunderwerb erforderlich. Während der Baumaßnahme wird ein gemeinsamer Geh- und Radweg in reduzierter Breite zwischen dem abgegrenzten Baufeld und der Bestandsbebauung geführt.

5.7.3 U-Bahnhof Laimer Platz (U5) – Verlegung eines U-Bahn Zugangs

Der bestehende U-Bahn Zugang in der nordwestlichen Ecke der Kreuzung am Laimer Platz führt in die Fürstenrieder Straße. Im Zuge des Neubaus der Tram Westtangente ist aufgrund der geplanten Fahrbahnerweiterung der bestehende Zugang zu verlagern. Künftig soll der Zugang nach Westen in die Gotthardstraße führen.



Abbildung 10: Laimer Platz (Quelle: Google Maps), rot: zurückzubauender Zugang, grün: neuer Zugang

Die im Bereich des neuen Zugangs vorhandenen Bäume werden gefällt. Die Fahrradständer, die Laternen und der Stromkasten werden demontiert bzw. verlegt. Für die Errichtung des neuen Zugangs in der Gotthardstraße ist bei der Herstellung der Baugrube mit vorhandenen Verbauträgern und entspannten Ankern vom U-Bahn Bau und Erdnägeln aus der Baugrubensicherung der Nachbarbebauung zu rechnen. Diese sind beim Herstellen der Baugrube entsprechend zurückzubauen. Die vorhandenen Sparten, eine Strom-, Telefon- und Wasserleitung werden umgelegt. Der neue U-Bahn Zugang am Laimer Platz wird so ausgebildet, dass die Fahrtreppe außerhalb des U-Bahn Blocks 23 angeordnet ist und

in die Gotthardstraße Richtung Westen führt. Der neue Treppenaufgang in einer lichten Breite von 2,41 m verläuft hierbei parallel zur Fahrtreppe und hat die gleiche Form und die gleichen Abmessungen wie der derzeitige Zugang. Es ist vorgesehen den bestehenden Zugang bis ca. 2,00 m unter Geländeoberkante zurückzubauen. Dafür werden die Rolltreppe und die bestehende Gebäudetechnik vollständig demontiert. Anschließend wird dieser Bereich wieder verfüllt und die Oberflächen entsprechend hergerichtet.

Für die Baumaßnahme ist kein Grunderwerb erforderlich. Während der Baumaßnahme wird ein gemeinsamer Geh- und Radweg in reduzierter Breite zwischen dem abgegrenzten Baufeld und der Bestandsbebauung geführt.

5.8 Sparten (vgl. auch Unterlage 5 Bauwerksverzeichnis mit Plänen)

Im Zuge der Neubaustrecke Tram Westtangente verlaufen Versorgungsleitungen und Anlagen der Sparten

- Wasser (SWM)
- Gas (SWM)
- Strom 10 kV (SWM/ Projektsparte)
- Strom 110 kV (SWM)
- Strom/Daten LWL (SWM)
- Telekommunikationsleitungen (verschiedene Betreiber)
- Fernwärme (SWM)
- Kanal (Münchner Stadtentwässerung – MSE)
- Straßenbeleuchtung (LHM Baureferat T3)

Auf Grundlage der Verkehrsanlagenplanung werden erforderliche Anpassungs- und Schutzmaßnahmen abgeleitet. Details können dem Bauwerksverzeichnis (siehe Unterlage 5.0.1) und den zugehörigen Plänen (5.1 bis 5.21) entnommen werden.

Gas- und Wasserleitungen im oder parallel zum Trassenbereich müssen vor Streuströmen geschützt werden. Die in der Fürstenrieder und Wotanstraße weitgehend längs der Trasse verlaufende Hauptwasserleitung HW5 wird abschnittsweise erneuert oder durch ein Inlining-Verfahren ertüchtigt, in anderen Abschnitten gegen Lasteintrag aus dem Straßenbahnbereich durch Lagerung des Gleiskörpers auf Verpresspfählen gesichert (siehe auch Systemschnitte in Unterlage 4.04 und 4.05).

Stromleitungstrassen der Nieder-, Mittel- und Hochspannungskabel verlaufen i.d.R. im Gehwegbereich parallel zur Straßenfahrbahn. Straßenquerungen jedoch liegen im Trassierungsbereich der Trambahn und müssen entweder gesichert oder verlegt werden. Das trifft auch auf Telekommunikationsleitungen zu.

Querungen von bestehenden Fernwärmeleitungen erfordern entsprechende Schutzbauwerke oder Umlegungen.

Kanalhaltungen und Schachtbauwerke der Mischwasserkanäle liegen i.d.R. in ausreichender Tiefe, so dass eine Querung der Trambahn kein Problem hinsichtlich der Belastung darstellt. Im Rahmen der Abstimmung des Projekts Tram Westtangente wurde der MSE eine statische Untersuchung der Lastein-

tragung durch den Tramneubau Tram Westtangente auf Anlagen der MSE zur Prüfung übergeben. Darin wird gezeigt, dass im Ergebnis die zulässigen Verkehrsersatzflächenlasten q_{ek} [kN/m^2] aus der ZTV – Kanal – München (2014) im Bereich der vorhandenen mittleren Überdeckungen ($> 2,5$ m) und ungünstigsten Lastfall nicht überschritten werden.

Der Vorhabenträger sagt zu, im Einzelfall, insbesondere bei Überdeckungen $\ll 2,5$ m, im Rahmen der Ausführungsplanung bzw. des Zustimmungsverfahrens nach § 60 BOStrab ergänzende Nachweise vorzulegen.

Zum Umgang mit Zugangsbauwerken (Schachteinstiegen), die sich im Trassenbereich befinden, wird auf die Vorbemerkungen in Unterlage 5.0.1 verwiesen. Oftmals ist es ausreichend, die Schachteinstiege aus dem Lichtraumprofil der Tram durch Drehen des Konus zu entfernen, vereinzelt kann auch ein Umbau mit Erstellung von Seiteneinstiegen erforderlich werden.

Bestehende Kanaldeckel werden in den Bereichen einer geänderten Höhenlage der Straßen- und Verkehrsflächen an die neue Höhensituation angepasst.

Die Leitungsführung der Straßenbeleuchtungskabel muss, insofern es sich im Bestand um Fahrbahnen mit mittig begrünten Trennstreifen und darin aufgestellten Beleuchtungsmasten handelt, an die neu herzustellenden Straßenbeleuchtungsmaststandorte im Seitenbereich angepasst werden.

Im Rahmen der Entwurfsplanung wurde 2018 ein Spartenverständigungsverfahren durchgeführt. Die von folgenden Spartenträgern im Rahmen des Spartenverständigungsverfahrens eingegangenen Anmerkungen wurden in der Planung berücksichtigt:

- Münchner Stadtentwässerung (MSE)
- Deutsche Telekom AG
- Colt Technology Services GmbH
- Vodafone/ Kabel Deutschland
- Kabelfernsehen München
- euNetworks
- BT (Germany) GmbH & Co. oHG
- Bayernwerk Netz GmbH
- Deutsche Bahn AG

Erforderliche im Bauwerksverzeichnis (Unterlage 5.0.1) genannte Anpassungen oder Schutzmaßnahmen werden im Rahmen der Ausführungsplanung im Detail abgestimmt.

6 Ergebnisse der Verkehrstechnischen Untersuchungen

Bereits in den Jahren 1996 und 2006 fanden erste Untersuchungen zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Motorisierten Individualverkehrs (MIV) an ausgewählten Knotenpunkten entlang der im Nahverkehrsplan der LHM hinterlegten Trassierung der Tram Westtangente statt. Ab dem Jahr 2010 bis zur Fertigstellung des als Unterlage 11.1 beiliegenden Berichts im Jahr 2018 wurden die Untersuchungen vertieft und das Untersuchungsspektrum auf alle von der Neubaustrecke betroffenen Knotenpunkte entlang der Aidenbachstraße, Boschetsrieder Straße, Fürstenrieder Straße und Wotanstraße ausgeweitet.

Sämtliche Untersuchungen wurden von externen Verkehrsgutachtern im Auftrag des Vorhabenträgers und in Zusammenarbeit und enger Abstimmung mit der LHM erstellt.

Sinn und Zweck der laufend aktualisierten Leistungsfähigkeitsuntersuchung war die Interaktion mit der parallel hierzu fortgeschriebenen Verkehrsanlagenplanung. Ergebnisse und Empfehlungen aus der sogenannten Verkehrstechnischen Untersuchung bilden unter anderem die Grundlage für die Dimensionierung der Straßen- und Gleisplanung unter Berücksichtigung des zur Verfügung stehenden Verkehrsraums.

In der durchgeführten Leistungsfähigkeitsuntersuchung zur Planung Tram Westtangente (siehe auch Unterlage 11.1) wurden die Leistungsfähigkeitsbilanzen von 27 Knotenpunkten entlang des Streckenverlaufs für den Analyse-Nullfall (Bestand 2016), den Prognose-Nullfall (Fall ohne Tram 2030) und Prognose-Planfall (Fall mit Tram 2030) gegenübergestellt. Dabei kommt es zu einer deutlichen Erhöhung des Tagesverkehrsaufkommens für beide Prognosefälle. Die Veränderung wurde entsprechend dem Stand der Technik auf die Spitzenstunden umgelegt. Ergänzend dazu werden sich die Belastungen in den Spitzenstunden niedriger als in den Berechnungen angenommen einstellen, da bereits im Bestand das Hauptstraßennetz in München nahezu flächendeckend ausgelastet ist und das Verkehrsaufkommen in den Spitzenstunden nicht weiter zunehmen kann, sondern sich die Spitzenzeiten weiter ausdehnen werden.

Allgemein gehen im Fall Ohne Tram 2030 die vorhandenen Leistungsfähigkeitsreserven zurück bzw. vorhandene Defizite vergrößern sich an den bereits im Bestand 2016 kritischen Knotenpunkten. Dies bedeutet, dass es auch ohne Tram Westtangente zu einer Zunahme der Staus und einer Erhöhung der Wartezeiten an den Knotenpunkten in den Spitzenstunden gegenüber dem Analyse-Nullfall (Bestand 2016) kommen wird.

Mit Realisierung der Tram Westtangente (Mit Tram 2030) fallen die Steigerungen des Verkehrsaufkommens moderater als im Fall Ohne Tram 2030 aus, da Verkehrsverlagerungen vom Kfz zur Tram zum Tragen kommen. In beiden Prognosefällen werden unter dem Gesichtspunkt der Leistungsfähigkeit sechs Knotenpunkte kritisch beurteilt.

- ▪ LZA Boschetsrieder Straße / Drygalski-Allee
- ▪ LZA Fürstenrieder Straße / Würmtalstraße
- ▪ LZA Ammerseestraße / Fürstenrieder Straße
- ▪ LZA Romanplatz / Wotanstraße
- ▪ LZA Fürstenrieder Straße / Gotthardstraße
- ▪ LZA Winfriedstraße / Wotanstraße

Bei der Bewertung der Ergebnisse ist zu beachten, dass bei den drei erstgenannten Knotenpunkten das Verkehrswachstum die Hauptursache für die Überlastung ist und nicht die Tram Westtangente. An der Boschetsrieder Straße / Drygalski-Allee verbessert sich sogar in der Morgenspitze die Leistungsbilanz mit Tram Westtangente. Nur bei den LZA Winfriedstraße / Wotanstraße, LZA Arnulfstraße / Romanplatz und LZA Fürstenrieder Straße / Gotthardstraße verursacht die Integration der Tram eine deutlich reduzierte Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte.

Der motorisierte Individualverkehr, für den in jedem Fall Stop-and-Go-Verkehr zu Spitzenzeiten im Jahr 2030 erwartet wird, würde mit der Tram Westtangente um ein leistungsfähiges Verkehrssystem ergänzt. Durch das ÖV-Sonderplanum wäre die Tram vom Stau des Kfz-Verkehrs unabhängig und es könnten

im Zusammenspiel mit einer intelligenten ÖV-Priorisierung zuverlässig planbare und stabilere Reisezeiten als für den Kfz-Verkehr gewährleistet werden, was die Attraktivität der Tram weiter stärkt.

Neben der Leistungsfähigkeitsbetrachtung zeigt ein Vergleich des Flächenverbrauchs die Vorteile des öffentlichen Verkehrs gegenüber dem motorisierten Individualverkehr. Die nachfolgende Abbildung 4 zeigt die Unterschiede. Die in München eingesetzten modernen Niederflurbahnen vom Typ T1 Avenio können bis zu 216 Personen befördern. In den Spitzenstunden ist von einer Vollbesetzung auszugehen. Für die in etwa gleiche Personenanzahl werden zwei Gelenkbusse (Typ Solaris Urbino 18, Kapazität 98 Personen) oder vier Standardbusse (Typ Solaris Urbino 12, Kapazität 55 Personen) benötigt, die entsprechend häufigere Eingriffe in die LZA-Steuerungen verursachen. Der durchschnittliche Pkw-Besetzungsgrad beträgt ca. 1,5 Personen/Pkw, womit etwa 150 Pkw erforderlich sind, um die Personen an ihr Ziel zu bringen. Bei einem durchschnittlichen Flächenbedarf von 6 m Länge (inklusive Abstand zum vorausfahrenden Pkw) ergibt sich auf fünf (!) Fahrstreifen jeweils eine Länge von 180 m gegenüber der Tram mit 37 m Fahrzeuglänge auf einem Gleis.

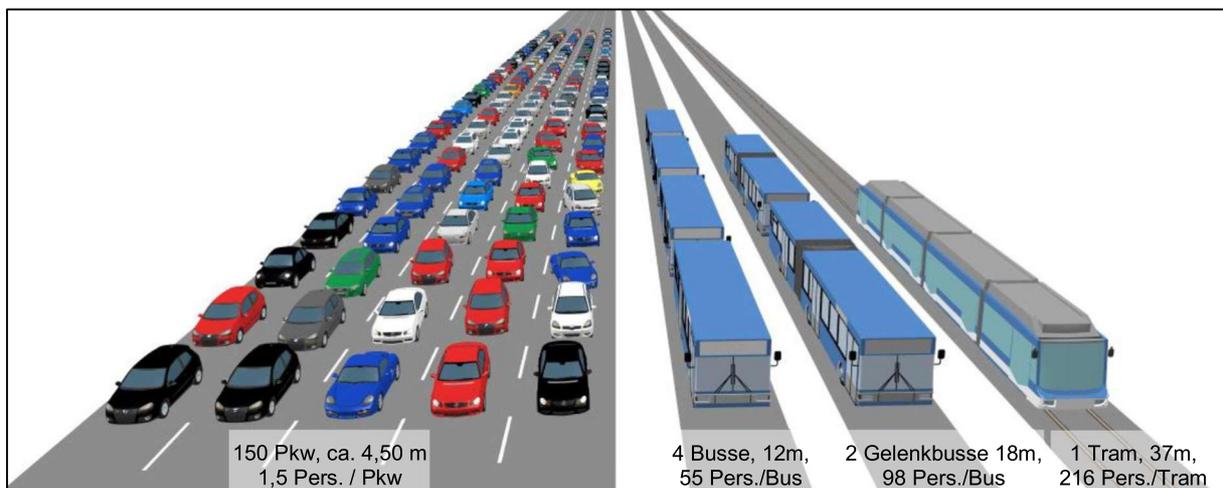


Abbildung 11: Vergleich Flächenverbrauch Verkehrsmittel Pkw – Standardbus – Gelenkbus – Tram (Darstellung Vössing Ingenieure, nachempfunden einer Aufnahme der Stadtwerke Münster (<https://www.stadtwerke-muenster.de/blog/verkehr/das-wohl-bekannteste-muenster-foto-der-welt>, abgerufen am 08.08.2018))

Die verkehrlichen Gewinne durch die Realisierung der Tram Westtangente ermöglichen mehr Menschen eine nachhaltige Mobilität, als es nur begrenzt wirksame Maßnahmen zur Verflüssigung des Kfz-Verkehrs könnten.

7 Erläuterungen zum bisherigen Planungsprozess, Variantenuntersuchung

7.1 Prüfung auf großräumige Alternativen in anderen Straßenzügen

Die Planungsaufgabe besteht darin, westlich der Innenstadt eine leistungsfähige Tangentialverbindung herzustellen, die sowohl eine stadtteilverbindende Funktion als auch eine Verknüpfung der radialen Schnellbahnäste bietet (siehe auch Kap. 3.1). Dabei sind auch andere querende Infrastrukturachsen zu beachten. So ist eine Querung der ca. 200 m breiten Eisenbahnanlagen der Achse Hauptbahnhof – Laim – Pasing ebenso wenig an beliebiger Stelle möglich wie dies bei den Autobahnen A95 und A96 der Fall ist. Da es nicht zweckdienlich, wirtschaftlich und auch nur ansatzweise angemessen oder durchsetzbar ist, neue Verkehrsschneisen in die gewachsene Stadt zu schlagen, drängt sich im vorhandenen Straßennetz der Korridor Romanplatz (mit Anschluss an das Bestandsnetz der Tram) – Wotanstraße –

Laimer Unterführung (Verknüpfung S-Bahn) – Fürstenrieder Straße – Laimer Platz (Verknüpfung U5) – Ammerseestraße (Möglichkeit Querung A96) – Holzapfelkreuth (Verknüpfung U6) – Kreuzhof (Möglichkeit Querung A95) – Boschetsrieder Straße – Aidenbachstraße (Verknüpfung U3) als bereits vorhandene Tangente zur Aufnahme eines weiteren leistungsstarken Verkehrsträgers und zur Erfüllung der gestellten Aufgabe förmlich auf. Dies hat auch seinen Niederschlag gefunden in der Festlegung auf die Trasse der Tram Westtangente in diesem Straßenzug im Nahverkehrsplan der LHM.

Alle anderen Straßenzüge fallen demgegenüber massiv ab durch umwegige Streckenführungen, z. B. über die Wilhelm-Hale-Straße – Friedenheimer Brücke – Elsenheimer Straße – Westendstraße – Fürstenrieder Straße (Süd), durch Parallelbedienung (S7) bei Führung über die Hansastrasse, oder es fehlt z. B. an einer Quermöglichkeit der Eisenbahnachse wie bei einer westlicheren Trassenführung über Willibaldstraße – Silberdistelstraße – Sauerbruchstraße – Tischlerstraße – Graubündener Straße, die zudem das Bestandsnetz der Tram in Neuhausen/Nymphenburg, die S-Bahn und die U5 (noch) nicht erreichen würde. Durch die in beiden Fällen erheblich weniger gestreckte Linienführung ergäben sich deutlich höhere Reisezeiten, was infolge schwächerer Attraktivität zu deutlich geringerer Entlastungswirkung der Innenstadtbahnhöfe führen würde.

Daher führte die großräumige Variantenprüfung bereits bei der Erstellung der sogenannten Integrierten ÖPNV-Planung in den Jahren 1989 - 1991, aus der sich der Nahverkehrsplan der LHM entwickelt hat, zur Aufnahme der hier zur Genehmigung beantragten Trassenführung. Sie ist auch aus aktueller Sicht mit den genannten Gründen die richtige Alternative..

7.2 Variantenuntersuchung innerhalb des gewählten Straßenzuges

Im bisherigen Planungsprozess wurden im Zuge der Vorplanung zahlreiche Varianten untersucht, um unter Berücksichtigung der Auswirkungen auf

- Trambahn und ÖPNV,
- Verkehrsführung für den MIV,
- Radfahrer und Fußgänger,
- Umsteigebeziehungen und Verkehrssicherheit, (Lage der Straßenbahnhaltestellen)
- Wohn- und Gewerbenutzung,
- Parkraumsituation,
- Schaffung von Fahrradparkplätzen, sowie
- Gestaltung des Freiraums
- Erhaltung von Bauwerken und
- Kosten

eine optimale Lösung zu finden.

Die verschiedenen Varianten wurden bewertet und in Abstimmung der SWM mit den Behörden der Landeshauptstadt München eine Vorzugsvariante erstellt.

Während der Erstellung der Entwurfsplanung wurden seitens SWM mehrere Fachprüfungsrunden mit den Behörden der Landeshauptstadt München durchgeführt. Dort wurden Änderungs- und Ergänzungswünsche diskutiert und aufgenommen und in die Entwurfsplanung eingearbeitet und zum Teil auch einvernehmlich verworfen.

Dabei wurden entsprechend des vorbereitenden Trassierungsbeschlusses (Vorlage Nr. 08-14 / V 10105) vom 24.07.2013, Beschlussziffer 5 Maßnahmen zur stadtgestalterischen-freiraumplanerischen Aufwertung und zur funktionalen Verbesserung der Geh-/Radwege, die über das reine Tram-Projekt hinausgehen, mitberücksichtigt.

Da es, wie unter Kap. 3.1 und 7.1 erläutert, keinen anderen Straßenzug gibt, der sich zur Erfüllung der Projektziele aufdrängt, beschäftigten sich alle Varianten innerhalb des Straßenraumes entlang der geplanten Achse.

Die gewählte und zur Genehmigung beantragte Vorzugsvariante wurde bereits ausführlich in Kap. 4 beschrieben. Daher wird in den folgenden Ziffern nur in ihren elementaren Grundcharakteristika an sie erinnert, um die wesentlichen Unterschiede zu den angesprochenen Varianten hervorzuheben.

7.3 Varianten zur Lage der Tram im Straßenraum

Neben der vorliegenden Planung der Tram in Mittellage wurde auch die Führung der Tram in Seitenlage untersucht. Aufgrund vieler Ein- und Ausfahrten und des damit verbundenen erhöhten Risikos schwerer Unfälle, problematischer Anlieferungssituationen, umfangreichem Entfall von Parkplätzen, zusätzlich nötigen Ampeln beim Ein- und Ausschwenken der Tram auf Mittellage bei abschnittsweiser Führung in Seitenlage und der stark eingeschränkten Möglichkeit der Umsetzung von schalltechnisch und stadtgestalterisch wünschenswertem Rasengleis stellten sich die Varianten mit Seitenlage für die Tram-Westtangente als ungeeignet heraus.

Bei der Positionierung der Wendeschleife am Waldfriedhof Haupteingang wurde die Variante mit Rückbau der Fuß-/Radwegunterführung unter der Fürstenrieder Straße verworfen. Ein Erhalt der Unterführung wie nun vorgesehen ist technisch möglich und ebenso mit Kosten verbunden wie ein Teilabbruch der Unterführung. Da der Bereich der Unterführungsrampe jedoch nicht für die Anlage der Wendeschleife genutzt werden kann, entfallen ca. 80 von ca. 240 Stellplätzen des angrenzenden Parkplatzes. Der Stadtrat der LHM hat sich jedoch zu Gunsten eines leichteren Verkehrs für Radfahrer bewusst für den Erhalt der Unterführung ausgesprochen und dabei von seiner Planungshoheit im Rahmen der kommunalen Selbstverwaltung Gebrauch gemacht. Die fehlende Barrierefreiheit der Unterführung wird ausgeglichen durch die für die Tram-Haltestelle ohnehin notwendigen zwei ebenerdigen, ampelgesicherten Querungsstellen über die Fürstenrieder Straße. Zudem können durch die Vermeidung des Eingriffs im Böschungsbereich der Unterführung mehr Bestandsbäume erhalten werden (vgl. Stadtratsbeschluss vom 14.12.2016, Vorlagen-Nr.14-20 / V 02990).

Im gesamten Streckenverlauf wird eine bestandsnahe, eingriffsmindernde Planung angestrebt.

7.4 Variante mit Bus im Tramplanum

Es wurde geprüft, wo auch Buslinienverkehr mit der Tram in einem gemeinsamen Planum geführt werden kann. Die Umsetzung erfolgt an der Einmündung von der Boschetsrieder Straße zur Aidenbachstraße im besonderen Bahnkörper und im Bereich der Umweltverbundröhre auf der dortigen Busspur. Zwischen der Aindorferstraße und der Perhamerstraße kann der Bus der Linie 168 das Tramplanum nicht mitnutzen, da der dafür notwendige Verzicht auf das Rasengleis ausschließlich für den Bus zu höheren Schallemissionen der Tram bei benachbarter Wohnbebauung führen würde, zusätzliche versiegelte Flächen in erheblichem Umfang entstünden, damit der begrünte Charakter der Straße vollständig entfallen würde und der Bus zudem eine breitere Trasse benötigt als die Tram, was zur Reduzierung der Fahrbahn bzw. Straßenbegleiteinrichtungen führen würde.

7.5 Varianten zu Lage und Typ der Haltestellen im Straßenraum

Für die Haltestellen wurden jeweils verschiedene Lösungen unter Berücksichtigung der räumlichen Verhältnisse, der notwendigen Fahr- und Abbiegespuren für den motorisierten Individualverkehr, der Umsteigebeziehungen im ÖPNV, der Anliegererschließung und der Eingriffsminimierung in das Straßenbegleitgrün untersucht. Entsprechend den örtlichen Gegebenheiten und Abwägung der Anforderungen werden unterschiedliche Haltestellentypen umgesetzt. Diese sind überwiegend gegenüberliegende Inselhaltestellen (z. B. Waldfriedhof, Ammerseestraße), die hinsichtlich der Orientierung der Fahrgäste besonders geeignet sind, ferner bei beschränkten Platzverhältnissen versetzte Inselhaltestellen (z. B. Laimer Platz), Kaphaltestellen (z. B. Richildenstraße) und Haltestellen mit Fahrbahnanhebung und Zeitinsel mit gegenüberliegenden Bahnsteigen (Herthastraße, Waldfriedhof Haupteingang).

Die durchgeführten Untersuchungen sollen am Beispiel der Haltestelle Holzapfelkreuth erläutert werden. Hier wurden insgesamt 14 verschiedene Varianten geprüft und im Erläuterungsbericht zur Vorplanung in Steckbriefen beschrieben. Neben der zur Genehmigung beantragten Variante mit versetzten Bahnsteigen in Fahrtrichtung hinter der Kreuzung, die eine ungehinderte Abfahrt des Zuges nach Abschluss des Fahrgastwechsels ohne Einfluss auf die Lichtsignalanlage an der bereits passierten Kreuzung ermöglicht, wurden auch mehrere Varianten mit Fahrbahnanhebung und Zeitinsel, mit Bahnsteiginseln, auch in Kombination mit Bahnsteig für eine und Fahrbahnanhebung für die andere Fahrtrichtung, parallel gegenüberliegend oder auch versetzt, südlich und/oder nördlich der Kreuzung, mit und ohne eigene Linksabbiegespuren sowie mit und ohne Verlegung von U-Bahnabgängen untersucht und hinsichtlich der Sicherheit für Fahrgäste und andere Verkehrsteilnehmer, der Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität für ÖV und IV, der Fahrdynamik durch Gleis- und Fahrbahnverschwenkungen und des baulichen Aufwandes bewertet und gegeneinander abgewogen. Letztlich konnten zahlreiche Varianten in Fragen der Verkehrssicherheit und/oder bei der Leistungsfähigkeit nicht überzeugen, so dass sich Vorhabenträger, Straßenbaulastträger, Straßenverkehrsbehörde und Politik letztlich auf die zur Genehmigung beantragte Variante als ausgewogenen Kompromiss geeinigt haben. Dabei konnten die Vorteile der Leistungsfähigkeit mit Bahnsteiginseln und eigenen Linksabbiegespuren sogar den erheblichen Aufwand durch die Verlegung zweier U-Bahnabgänge rechtfertigen.

7.6 Varianten zu Straßenkreuzungen und Abbiegebeziehungen

Im Bereich von Straßenkreuzungen wurden Varianten untersucht, um eine für alle Verkehrsteilnehmer vertretbar gute und zugleich stadträumlich gelungene Lösung zu generieren. Wesentlich war insbesondere der ausreichende Erhalt der Leistungsfähigkeit des Straßenverkehrs. Zum Erhalt bzw. der Optimierung von geplanten Abbiegebeziehungen werden an den U-Bahnhaltestellen Laimer Platz und Holzapfelkreuth Varianten mit der Verlegung von U-Bahnaufgängen ausgeführt und am sogenannten Laimer Kreisel (hier: Einmündung von der Fürstenrieder Straße in die östliche Landsberger Straße) eine freilaufende Rechtsabbiegespur umgesetzt (vgl. Stadtratsbeschlüsse vom 14.12.2016 und vom 21.03.2018).

7.7 Varianten zur Anordnung der Fahrleitungsmasten:

In der Wotanstraße sind aus Platzgründen nur Seitenmasten bzw. Hausabspannungen möglich. Für die Anordnung der Fahrleitungsmasten in der Fürstenrieder Straße und Boschetsrieder Straße wurden 2 Varianten untersucht. Hierbei zeigte sich, dass die Anordnung der Fahrleitungsmasten im Seitenraum gegenüber der Ausführung von Mittelmasten für die Tram Westtangente aus nachfolgenden Gründen besser geeignet ist:

- Der Querschnitt der Tram-Trasse und damit der nötige Platzbedarf im Straßenraum ist geringer, da kein zusätzlicher Raum für die Fahrleitungsmasten zwischen den Gleisen vorgehalten werden muss.
- Gute optische Integration in den Straßenraum durch Integration der Masten in die seitlichen Baumreihen (Vermeidung optischer Wandwirkungen durch Mittelmasten im Straßenraum).

8 Grunderwerb und Inanspruchnahme von Grundstücken Dritter

Im Grunderwerbsverzeichnis (Unterlage 7.0.1) und den zugehörigen Plänen (Unterlage 7.1 mit 7.4) sind die zu erwerbenden Flächen, die dauerhaft über Grunddienstbarkeiten zu sichernden und die temporär für die Bauzeit in Anspruch zu nehmenden Flächen aufgelistet bzw. dargestellt.

Mit wenigen Ausnahmen findet die Maßnahme ausschließlich auf Flächen der Landeshauptstadt München, zumeist im öffentlichen Straßenraum, statt, auf die der Vorhabenträger aufgrund der Vereinbarung über die Nutzung städtischer Grundstücke durch Straßenbahnen und Anlagen des öffentlichen Personennahverkehrs vom 21./25.02.2014 und der erfolgten Abstimmung der Planung zugreifen darf. Dies gilt auch für solche Flächen, auf denen vorhabenbedingt Straßennutzungen künftig dauerhaft auf städtischem Privatgrund stattfinden (z. B. Gehbahnnutzung auf dem Grundstück des Thomas-Mann-Gymnasiums an der Boschetsrieder Str./Drygalski-Allee; vgl. Unterlage 3.4 zwischen km 1,5+60 und 1,6+40). Flächen, die über diese Vereinbarung abgedeckt sind, sind im Grunderwerbsverzeichnis in der Regel nicht dargestellt.

Vorhabenbedingter Grunderwerb findet gemäß Trassierungsbeschluss des Stadtrats der LHM vom 21.03.2018 in zwei Bereichen durch die Landeshauptstadt München selbst als Aufgabenträger des ÖPNV und Eignerin des Vorhabenträges statt, da die Erwerbsflächen künftig als Straßengrund genutzt und die Erwerbsfläche (am U-Bahnhof Holzapfelkreuth 31 m² aus Flurnummer 84/52 und an der Fürstenrieder Straße 31 – 33 südlich der Agnes-Bernauer-Straße ein Streifen mit 170 m² aus Flurnummer 334/0) vsl. dem benachbarten Straßengrundstück zugeschlagen werden. Am U-Bahnhof Holzapfelkreuth ist darüber hinaus noch eine temporäre Inanspruchnahme von ca. 146 m² für den Abbruch des alten sowie die Errichtung des neuen U-Bahn-Abgangs für die Baustelleneinrichtung und/oder die bauzeitliche Fußgängerführung erforderlich. An der Fürstenrieder /Agnes-Bernauer-Straße ist die bauzeitliche Inanspruchnahme von ca. 110 m² zur Angleichung der privaten Belagsflächen an die neue Straßenplanung erforderlich.

Zum Umgang mit dem Grundstücksteil des Straßenbaubetriebshofes Gmunder Straße, Flurnummer 296/0 (vgl. Unterlage 3.1 bzw. 7.1), der parallel zur westlichen Grundstücksgrenze auf einer Breite von 45 m gemäß Trassierungsbeschluss des Stadtrats (Vorlagen-Nr. 14-20 / V 10614) geräumt und für einen *öffentlichen Geh- und Radweg* und den Neubau der ÖV-Anlage sowie *einer vergrößerten P+R-Anlage* zur Verfügung gestellt wird, werden sich der Vorhabenträger und die LHM im Rahmen der noch zu schließenden Finanzierungsvereinbarungen für den *Neubau der P+R-Anlage (Anschlussprojekt, welches nicht Gegenstand des vorliegenden Genehmigungsantrags ist)* einigen. Möglich sind u.a. ein derzeit bevorzugt anzunehmender Erwerb durch die SWM oder auch eine ggf. entschädigungspflichtige Überlassung der Fläche auf Basis der o. g. Vereinbarung über die Nutzung städtischer Grundstücke durch Straßenbahnen und Anlagen des öffentlichen Personennahverkehrs. Letztere Regelung ist zumindest als vorläufige Basis für den vorliegenden Genehmigungsantrag geeignet, bis die P+R-Neubau-Planung vorliegt und verhandelt werden kann.

Über Grunddienstbarkeiten sind insbesondere Maststandorte für die Fahrleitungsanlage abzusichern, die aufgrund der engen Spartenlage nicht im Bereich öffentlicher Gehbahnen errichtet werden können. Die benötigte Fläche je Mast beträgt in der Regel aufgerundet 1 m², da die Masten über Rohrgründungen platzsparend und meist unmittelbar hinter der Grundstücksgrenze im Boden verankert werden. Dies betrifft die Masten 1-18 im Bereich des ehem. Realmarktes an der Boschetsrieder Straße, 3-27 und 3-29 an der Haltestelle Waldfriedhof, 3-69 an der Haltestelle Holzapfelkreuth einschließlich einer temporären Inanspruchnahme von ca. 5 m² für dessen Errichtung, Mast M2 der Einspeisung West des TGW Ammerseestraße (vgl. Kap. 5.1.4.3) am Schulmeierweg und den Mast 6-48 an der Ecke Fürstenrieder/Helmpertstraße.

Ferner ist im Bereich der Südrampe zur UVR eine temporäre Inanspruchnahme von privaten Flächen zur Angleichung der aneinandergrenzenden öffentlichen und privaten Gehbahnflächen erforderlich.

Größere Baustelleneinrichtungsflächen (BE-Flächen) sind im Bereich der ÖV-Anlage Aidenbachstraße, in der ehem. Wendeschleife und anschließenden Grünanlage am Ratzingerplatz (wird durch den B-Plan Nr. 1769 überplant und ist daher vsl. nicht zum langfristigen Erhalt vorgesehen), am Parkplatz Haupteingang Waldfriedhof, an der Kreuzung Ammerseestraße (Nord- und Südseite), an der Gotthardstraße, an der Landsberger Straße sowie am Nordportal der UVR erforderlich. Dabei wird die BE-Fläche an der Landsberger Straße von der DB Netz AG übernommen, sobald diese sie nicht mehr für die Errichtung der UVR benötigt.

Im Übrigen finden BE-Nutzungen in Abstimmung mit der LHM im öffentlichen Straßenraum nach Maßgabe der jeweiligen verkehrsrechtlichen Anordnung, z. B. im Bereich gesperrter Parkstreifen, statt.

9 Umweltverträglichkeit

Der Vorhabenträger beantragt die Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung nach § 5 Abs.1 Ziff. 1 i. V. m. § 7 Abs. 3 UVPG. Die zur Durchführung der Umweltverträglichkeitsprüfung notwendigen Informationen sind in dem als Unterlage 13.1 beigefügten UVP-Bericht zusammengestellt.

9.1 Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch

Lärm: Während der Bauphase ist von Beeinträchtigungen des Wohn- und Arbeitsumfeldes und der Erholungseignung durch Lärm auszugehen. Auch anlagebedingt ist von einer Erhöhung der bereits bestehenden Lärmbelastung auszugehen. Für zahlreiche Anwesen im Planungsumgriff ergibt sich dem Grunde nach ein Anspruch auf Kostenerstattung für Maßnahmen des passiven Schallschutzes nach Maßgabe der 24. BImSchV. Näheres dazu ist den Ausführungen in Kap. 11.1, 11.3 und den Unterlagen 10.1, 10.1.1 und 10.3 zu entnehmen.

Erschütterungen: Der Betrieb der Trambahn wird laut dem Gutachten von em plan (siehe Unterlage 10.2) nicht zu einer signifikanten Änderung der Erschütterungsemissionen führen. Näheres dazu ist den Ausführungen in Kap. 11.2 und der Unterlage 10.2 zu entnehmen.

Elektromagnetische Felder: Laut dem Gutachten des Büro Müller-BBM sind „die Grenzwerte zum Schutz von Personen (hier relevant: Europäische Ratsempfehlung 1999/519/EG) im gesamten zugänglichen Bereich der Bahnanlage eingehalten.“ Näheres dazu ist den Ausführungen in Kap. 12 und der Unterlage 16.1 zu entnehmen.

Belichtung: Bezüglich der natürlichen Belichtung entstehen durch das Vorhaben keine wesentlichen Veränderungen zum aktuellen Zustand. Das Konzept der künstlichen Belichtung wird entsprechend der veränderten Bestandssituation angepasst.

Erholung: Das Vorhabengebiet wird auch künftig nur eingeschränkt für die Naherholung genutzt werden (z.B. Cafébesuche). Bauzeitlich ist mit Behinderungen bzw. Umleitungen des Verkehrs wie auch mit Unterbrechungen der bestehenden Wegebeziehungen zu rechnen.

Sicherheit: Ein Unfallrisiko durch mögliche Kollisionen der Trambahn mit Personen oder Fahrzeugen ist im Rahmen des allgemeinen Verkehrsrisikos gegeben. Ein besonderes Risiko ist bei Beachtung der im Verkehr erforderlichen Sorgfalt und Rücksichtnahme nicht gegeben.

9.2 Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere und Pflanzen

Durch das Vorhaben werden straßenbegleitend Grünflächen versiegelt. Gleichzeitig werden aber auch bisher versiegelte Flächen in straßenbegleitende Grünflächen umgewandelt. Da die geplanten Maßnahmen zur Herstellung von Grünflächen insgesamt etwas höherwertig sind als der Verlust, ist mit dem Vorhaben als Ergebnis der Ermittlung des Kompensationsbedarfs auf der Basis der BayKompV kein Kompensationsbedarf für die flächenhaften Beeinträchtigungen verbunden.

Zur Realisierung des Vorhabens müssen im Bereich der Planfeststellungsgrenze 269 Bäume gefällt werden. Der Vorhabensbereich liegt innerhalb der Baumschutzverordnung Münchens sowie teilweise in einem Landschaftsschutzgebiet. Alle Ersatzpflanzungen für die 150 Bäume, die auf Grund ihres Stammumfanges nach der Baumschutzverordnung kompensiert werden müssen, erfolgen im räumlichen Zusammenhang zum Vorhaben. Im Zuge der Neuanlage der straßenbegleitenden Flächen werden innerhalb des Planfeststellungsumgriffs insgesamt 175 Bäume neu gepflanzt. Der Eingriff in den Baumbestand ist daher ausreichend kompensiert.

Hinweis: Im Planfeststellungsumgriff sind alle Maßnahmen inbegriffen, die ursächlich dem Neubau der Trambahnstrecke zuzuordnen sind. Im Grundsatzbeschluss zur Tram Westtangente aus dem Jahr 2010, Sitzungsvorlage Nr. 08-14 / V 03526, wurde darüber hinaus festgelegt, dass im Bereich, der an den Planfeststellungsumgriff angrenzt, aus stadtgestalterischen und freiraumplanerischen Gründen und zur funktionalen Verbesserung der Geh- und Radwege weitere Maßnahmen ergriffen werden sollen. Diese Maßnahmen werden als „anlässliche Maßnahmen“ bezeichnet. Durch diese Baumaßnahmen kommt es zwar zu einem zusätzlichen Verlust an Bäumen sowie zu einer Neuversiegelung u.a. von Straßenbegleitgrün, es werden aber nach Durchführung der technischen Maßnahmen auch eine Vielzahl an Bäumen neu gepflanzt.

Innerhalb des Planfeststellungsumgriffs kann nicht dieselbe Anzahl an Bäumen gepflanzt werden (175 Bäume), die für die ursächliche Tram-Baumaßnahme gefällt werden müssen (269 Bäume). Zwar werden die Bäume, die sich unter dem Schutz der Baumschutzverordnung und des Landschaftsschutzgebietes befinden (150 Bäume), in vollständiger Anzahl wieder gepflanzt, es verbleibt jedoch aufgrund des sehr eng abgegrenzten Planfeststellungsbereichs insgesamt ein Defizit von 93 Bäumen. Im Bereich der „anlässlichen Maßnahmen“ können jedoch weit mehr Bäume gepflanzt werden, als gerodet werden müssen. Der Überschuss beträgt hier 115 Bäume. In der Gesamtbilanz über den „ursächlichen Bereich des Planfeststellungsumgriffs“ und den Bereich der „anlässlichen Maßnahmen“ gerechnet ist die Baumbilanz damit leicht positiv.

Durch entsprechende Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen (z.B. zeitliche Beschränkung bei Baumfällungen, Maßnahmen zum Bodenschutz, Maßnahmen zum Schutz von Fledermäusen und Insekten, Maßnahmen zum Schutz von Bäumen im Bereich und im Umfeld des Bauvorhabens) werden die zu erwartenden Beeinträchtigungen von Lebensräumen, Arten und Bäumen auf ein unvermeidbares Maß vermindert.

Durch das Vorhaben ist keine Verstärkung der bestehenden Zerschneidungs- und Trenneffekte zu erwarten.

Die Auswertung der Daten aus der Artenschutzkartierung hat nur das Vorkommen von im Siedlungsbereich häufigen, ungefährdeten und verbreiteten Vogelarten, jedoch kein Vorkommen von besonders schützenswerten oder bedrohten Arten ergeben.

Mögliche Verluste an Fortpflanzungs- und Ruhestätten für diese Vogelarten, die durch die Rodung der Gehölze eintreten (worst-case-Annahme), verstoßen nicht gegen die Schädigungsverbote i. S. des § 44 Abs. 1 Nr. 3 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG, da die ökologische Funktion der von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten wegen der allgemeinen Verfügbarkeit im räumlichen Zusammenhang gewahrt bleibt. Höhlenbrütende Vogelarten sind aufgrund fehlender geeigneter Baumhöhlen in den betroffenen Gehölzen im Eingriffsgebiet nicht relevant.

Bauzeitlich oder betriebsbedingt evtl. eintretende Störungen einzelner Individuen dieser Arten während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten verstoßen nicht gegen das Störungsverbot i. S. des § 44 Abs. 1 Nr. 2 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG, da die unvermeidbaren Störungen, die trotz der vorgesehenen Beschränkung der Zeiträume für Gehölzfällung und -rückschnitt und weiterer Vermeidungsmaßnahmen verbleiben, zu keiner Verschlechterung des Erhaltungszustandes der lokalen Population(-en) im Naturraum führen.

Das individuenbezogene Kollisionsrisiko i. S. des Tötungsverbots nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG erhöht sich im Vergleich zur bisherigen verkehrlichen Nutzung nicht signifikant. Individuen- und Gelegetverluste werden durch eine zeitliche Beschränkung der Gehölzfäll- und Gehölzrückschnittarbeiten auf den Zeitraum außerhalb der Vogelbrutzeit vermieden.

Da das Vorkommen weiterer artenschutzrechtlich relevanter Arten aus den Gruppen der Säugetiere, Reptilien, Amphibien, Libellen, Schmetterlinge, Käfer und Weichtiere auf Grund fehlender geeigneter Habitate ausgeschlossen werden kann, ist für diese Arten kein Kompensationsbedarf erforderlich.

Maßnahmen zur Sicherung der kontinuierlichen ökologischen Funktionalität (CEF-Maßnahmen) werden nicht durchgeführt, da vorhabenbedingte Gefährdungen lokaler Populationen mit hinreichender Sicherheit auszuschließen sind.

9.3 Auswirkungen auf das Schutzgut Boden

Altlasten und Kampfmittel: Durch die geplanten Nutzungen und damit verbundenen Eingriffe in den Boden ist in einigen Bereichen die Durchführung von Sanierungsmaßnahmen in Abstimmung mit dem Referat für Gesundheit und Umwelt erforderlich. Anfallender Erdaushub ist dabei z.T. als belasteter Abfall zu entsorgen.

Entsprechend einer Luftbilddauswertung der Campus Ingenieurgesellschaft mbH vom 31.07.2014 besteht für den Vorhabensbereich Kampfmittelverdacht. Sofern Kampfmittel im Vorhabensbereich vorhanden sind, müssen diese fachgerecht entsorgt werden.

Bodenfunktionen: Durch das Vorhaben kommt es zu Neuversiegelungen und damit auch zum Verlust der vorhandenen Bodenfunktionen. In der Bilanzierung stehen der dauerhaften Versiegelung bisher unversiegelter Flächen in Höhe von ca. 1,10 ha die Entsiegelung bisher versiegelter Flächen in Höhe von ca. 3,42 ha gegenüber, in Summe also eine Entsiegelung in Höhe von ca. 2,32 ha.

Darüber hinaus wurden Vermeidungsmaßnahmen zur Verhinderung einer Beeinträchtigung des Bodens festgelegt.

Die Funktionen der Schutzgüter Boden, Wasser, Klima und Luft werden durch die Kompensationsmaßnahmen für das Schutzgut Arten und Lebensräume abgedeckt. Das Erfordernis einer zusätzlichen Berücksichtigung ist nicht erkennbar.

Das Bauvorhaben ist keine nach Bundesbodenschutzgesetzes § 2 Abs. 3 genannte „schädliche Bodenveränderung“, da ausschließlich anthropogen überprägte Böden überbaut werden.

9.4 Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser,

Im Untersuchungsgebiet sind keine Oberflächengewässer vorhanden.

Der Grundwasserspiegel liegt für die gesamte Planstrecke nach dem Internetdienst zum Grundwasserflurabstand des LfU mind. 6 m unter GOK und damit deutlich unter der Geländeoberkante, in Richtung Süden nimmt der Grundwasserflurabstand deutlich zu und liegt am südlichen Ende der Tram Westtangente bei 18-20 m. Aufgrund des deutlichen Abstandes des Grundwassers zur Geländeoberkante ist durch den Bau der Gleisanlagen, die vorhabenbedingte Verlegung der U-Bahnabgänge und den Bau der Tram-Gleichrichterwerke mit keinem Eingriff in das Grundwasser zu rechnen.

9.5 Auswirkungen auf das Schutzgut Klima/Luft

Durch das Vorhaben wird in den Bestand der straßenbegleitenden Bäume eingegriffen. Auf Grund des verbleibenden Baumbestandes und der geplanten Neupflanzungen ist jedoch keine Beeinträchtigung von Luftaustauschbahnen oder eine Veränderung des Kleinklimas zu erwarten.

9.6 Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft (Orts- und Landschaftsbild)

Die auszugleichenden Bäume, die entsprechend der Münchner Baumschutzverordnung oder wegen ihrer Lage im Landschaftsschutzgebiet mindestens ersetzt werden müssen, werden im Umfeld des Vorhabens in ausreichender Anzahl neu gepflanzt.

9.7 Auswirkungen auf das Schutzgut Kulturgüter

Es war Ziel der Fahrleitungsplanung, die Anbringung von Wandankern an denkmalgeschützten Gebäuden zu vermeiden. Soweit dies möglich war, wurde diesem Ziel entsprochen (siehe auch Kap. 5.1.5.4).

Sofern Schallschutzfenster oder Lüftungseinrichtungen erforderlich sind, sind die Belange des Denkmalschutzes vom anspruchsberechtigten Bauherrn entsprechend zu berücksichtigen.

9.8 Zusammenfassung der Maßnahmen des Landschaftspflegerischen Begleitplanes (LBP)

Beim Vorhaben Tram Westtangente werden keine Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen benötigt, da die Ermittlung des Kompensationsbedarfs einen Überschuss an Wertpunkten ergeben hat und somit kein Kompensationsbedarf besteht.

Im Landschaftspflegerischen Begleitplan, der als Unterlage 14 beiliegt, wurden die nachfolgend genannten Vermeidungs-(V) und Gestaltungsmaßnahmen (G) festgelegt. Für eine detaillierte Beschreibung wird auf die Unterlage 14.1, Anlage 2 sowie die Darstellung in Unterlage 14.4 verwiesen.

1 V: Allgemeine Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen

Hierunter fallen:

- Maßnahmen zur Minimierung von Bodenverdichtungen und zur Verhinderung von Grundwasserbelastungen,
- eine Aushubüberwachung zur fachgerechten Separation und Deklaration des Aushubs,
- eine Beschränkung des Baufeldes auf den unmittelbaren Maßnahmenbereich
- die Beschränkung der Gehölzfällung auf die Wintermonate im Zeitraum vom 01. Oktober bis 28./29. Februar mit der Verpflichtung zur Stellung von Ausnahmeanträgen bei notwendigen Abweichungen
- eine Umweltbaubegleitung zum Schutz der im Baufeld zu erhaltenden und der an das Vorhaben angrenzenden Bäume.
- die Wiederherstellung der temporär genutzten Flächen nach Abschluss der Bauarbeiten.

2 V: Schutz von Fledermäusen und Insekten

Hierzu werden Beleuchtungseinrichtungen mit insektenfreundlichen Leuchtmitteln ausgestattet.

3 V: Schutz von Bäumen im Bereich und im Umfeld des Bauvorhabens

Dies wird erreicht durch Vorschriften zur Durchführung von unvermeidbaren Arbeiten im Wurzelraum von Bäumen und die Bestellung einer Umweltbaubegleitung.

1 G: Neupflanzungen von Bäumen

Insgesamt ist innerhalb des Planfeststellungsumgriffs die Neupflanzung von 175 Bäumen vorgesehen.

2 G: Neuanlage von straßenbegleitenden Grünflächen

Wiederherstellung temporär beanspruchter Flächen als Grünflächen nach Abschluss des Bauvorhabens

3 G: Ansaat von mäßig extensiv gepflegtem, artenreichen Grünland des Typs Glatt-/ Goldhaferwiese
Anlage eines Lebensraums für typische Tier- und Pflanzenarten der Randbereiche von Siedlungen mit gebietsheimischen Saatgutmischungen.

Durch die vorgesehenen Gestaltungsmaßnahmen kann der Eingriff in das Ortsbild vollständig ausgeglichen werden.

9.9 Fazit aus dem UVP-Bericht mit Landschaftspflegerischem Begleitplan

Als Ergebnis des vorliegenden UVP-Berichts (Unterlage 13.1) in Verbindung mit dem Landschaftspflegerischen Begleitplan (Unterlage 14) ist festzustellen, dass mit der Umsetzung des Vorhabens bei Mitbetrachtung der vorgesehenen Maßnahmen zu Vermeidung und Verminderung sowie der Neugestaltungsmaßnahmen keine erheblichen oder nachhaltigen negativen Auswirkungen auf die Umwelt im Sinne der einzelnen Umweltfachgesetze zu erwarten sind.

10 Altlasten und Baugrund

Die campus Ingenieurgesellschaft mbH, Fürstenrieder Straße 267 in 81377 München wurde von der Stadtwerke München GmbH (SWM) beauftragt, eine kombinierte Altlasten- / Baugrunderkundung für den geplanten Trassenbereich durchzuführen.

Bei dem als Unterlage 17.2 beiliegenden Bericht handelt es sich um eine Darstellung der chemischen und bodenmechanischen Ergebnisse. Die abfallrechtliche Beurteilung der Ergebnisse erfolgt nach dem Leitfaden zu den Eckpunkten – Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen (sogenanntes „Eckpunktepapier“) vom 09.12.2005 [2]. Die umweltrechtliche Gefährdungsabschätzung erfolgt gemäß dem Merkblatt Nr. 3.8/1 des Bayerischen Landesamts für Umwelt vom 31.10.2001 [4]. Die Durchführung der Siebanalysen erfolgt nach DIN 18123.

Hinweis: Da die Unterlage 17.2 aus 31 Seiten Textteil und 448 Seiten Anlagen, vorwiegend Analyseprotokollen, besteht, wurde mit der Planfeststellungsbehörde im Sinne von Nachhaltigkeit und Umweltschutz zur Vermeidung unnötig auszudruckender Papiermengen vereinbart, bei den einzelnen Ausfertigungen der Antragsunterlagen in der Regel nur den Textteil in Papier bereitzustellen und die 448 Seiten starken Anlagen auf elektronischem Datenträger (CD-ROM) beizulegen. Ausgenommen davon ist insbesondere die Ausfertigung der Unterlagen, die für die öffentliche Auslegung bestimmt ist; bei dieser werden alle Unterlagen auf Papier zur Verfügung gestellt. Sofern ein Verfahrensbeteiligter die umfangreichen Unterlagen ausgedruckt auf Papier statt auf Datenträger benötigt, werden diese auf Anforderung gerne vom Vorhabenträger bereitgestellt.

Die Arbeiten wurden in Abstimmung mit dem Referat für Gesundheit und Umwelt durchgeführt. Die Ergebnisse lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

- Im geplanten Trassenbereich wurde in nahezu jeder Bohrung eine anthropogene Auffüllung angetroffen. Die Auffüllung ist im Mittel 0,75 m mächtig und setzt sich größtenteils aus sandigen, schluffigen Kiesen mit Fremd Beimengungen (i. W. Ziegelreste, Asphaltreste, vereinzelt Betonbruch, Brandrückstände) zusammen.
- Das Auffüllungsmaterial in den heutigen Straßenbereichen setzt sich hauptsächlich aus sandigen, schluffigen Kiesen zusammen (Straßenunterbau). In den unversiegelten oberflächennahen Bereichen des begrünten Mittelstreifens treten oberflächennah (< 1 m) häufig (ca. 25% der Bohrungen) sandig-kiesiger Schluff als Auffüllungsmaterial auf (vgl. z.B. RKS11, 25, 37, 47, 65, 79). Darunter folgt die v.g. kiesige Auffüllung.
- Unterhalb der Auffüllung folgen sandige, schluffige quartäre Kiese. Vereinzelt sind in den geogenen Kiesen geringmächtige feinkörnigere Sedimente (Sande, Schluffe) oder Rollkieslagen zwischengelagert.
- Das erbohrte anthropogene Verfüllmaterial ist größtenteils schadstoffbelastet und schwerpunktmäßig den Zuordnungsklassen gem. Eckpunktepapier [2] Z1.2 bis > Z2 zuzuordnen.
- Einstufungsrelevant sind hier im Wesentlichen die Parametergruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) und der Schwermetalle, untergeordnet MKW sowie Chlorid im Eluat.

- In den Bohrungen wurden in der anthropogenen Auffüllung Hilfwert-1- und Hilfwert-2-Überschreitungen für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser gem. LfU-Merkblatt 3.8/1 nachgewiesen. Diese sind v.a. auf erhöhte PAK-Gehalte in der Auffüllung zurückzuführen. Eine umweltrelevante Verfrachtung von Schadstoffen über den Sickerwasserpfad wird nicht abgeleitet, da die Kontaminationen deutlich über dem Grundwasserspiegel abgegrenzt sind (Grundwasserflurabstand 6 – 18 m unter GOK) und eine Eluierbarkeit der i.d.R. schlecht wasserlöslichen PAK nicht festgestellt wurde. Im Ausführungsfall des Trassenbaus wird ein Großteil der ermittelten Bodenbelastung im Zuge der Erdarbeiten zum Trassenbau durch Aushub sowieso entfernt.
- Eine Gefährdung für das Schutzgut Grundwasser ist in Zusammenschau aller Befunde nicht abzuleiten. Weitere Maßnahmen sind derzeit nicht erforderlich.
- Aufgrund der nachgewiesenen Schadstoffe im anthropogenen Auffüllungsmaterial ist eine zielgerichtete Versickerung von Niederschlagswasser in der Auffüllung bzw. in belasteten Bodenschichten nicht zulässig.
- Anhand der durchgeführten schweren Rammsondierungen (DPH) lässt sich die Lagerungsdichte der kiesigen Auffüllung (Mächtigkeit im Mittel 0,5 bis 1,0 m unter GOK) größtenteils als mitteldicht – dicht gelagert einstufen. Die darunter folgende geogenen Kiese sind in der Regel dicht bis sehr dicht gelagert.
- Im Horizont von 1 – 2 m unter GOK wurden Frostempfindlichkeitsklassen von F2 bis F3 ermittelt.
- Die quartären Kiese in 2 – 3 m Tiefe sind größtenteils den Bodenklassen GU (GÜ) zuzuordnen und weisen einen K_r-Wert zwischen 1,9 x E-002 und 7,7 x E-006 m/s auf.
- Für das Gelände besteht Kampfmittelverdacht [11]. Dies ist bei den weiteren Planungen zu berücksichtigen.
- Wir empfehlen eine fachtechnische Begleitung der Erdbaumaßnahmen, um einen ordnungsgemäßen Umgang mit dem anfallenden Aushubmaterial zu gewährleisten. Zudem sollten von den Baugrubensohlen flächige Beweissicherungsproben entnommen werden, auf Grundlage derer über das weitere Vorgehen entschieden werden kann.

Die vom Gutachter empfohlene Abstimmung mit dem Referat für Gesundheit und Umwelt der LHM hat stattgefunden, das Ergebnis ist als Unterlage 17.1 dokumentiert. Die Einhaltung der dort geforderten Auflagen und Vorgehensweisen wird vom Vorhabenträger verbindlich zugesagt. Weitere Einzelheiten sind der Unterlage 17.2 zu entnehmen.

Für den Vorhabenträger ergibt sich somit als Konsequenz ein Bodenaustausch im Trassenbereich von im Mittel etwa bis 1,35 m unter SOK aufgrund der Schadstoffbelastung einerseits und zur Herstellung eines tragfähigen Untergrundes andererseits.

Darüber hinaus wurden Untersuchungen hinsichtlich des Baus von Versickerungsmulden im Bereich Boschetsrieder Straße (Nordende) / Fürstenrieder Straße (Südende) / BAB 95. durchgeführt. Das als Unterlage 17.3.1 beiliegende Gutachten dokumentiert die Historische Erkundung sowie die Orientierende Altlastenerkundung in diesem Gebiet.

Die Ergebnisse lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

- Die Historische Erkundung hat Hinweise auf das Vorhandensein von Auffüllungen sowie Verfüllungen auf dem Grundstück ergeben. Altlastenrelevante Nutzungen wurden nicht ermittelt.
- Für das Untersuchungsgebiet besteht gemäß der Luftbilddauswertung Kampfmittelverdacht. Dies ist bei der weiteren Planung zu berücksichtigen. Sämtliche Bodeneingriffe und Erdarbeiten sind kampfmitteltechnisch durch einen Befähigungsscheininhaber (§§7 und 20 SprengG) zu begleiten.
- Im Untersuchungsbereich wurde in jeder Bohrung eine anthropogene Auffüllung angetroffen. Diese besteht überwiegend aus einer im Mittel ca. 0,5 m mächtigen humosen Auffüllung aus sandigem Schluff (Oberboden) mit vereinzelt Ziegelresten. In einer Bohrung (RKS 2) folgt unter der v.g. humosen Auffüllung eine z.T. dunkel verfärbte kiesige Auffüllung bis in eine Tiefe von 4,0 m. Unterhalb der v.g. anthropogenen Ablagerungen stehen in insgesamt 7 von 8 Sondierungen (RKS 1 – RKS 7) die geogenen schluffigen Kiessande des Quartärs an. In einer Bohrung (RKS 8) reicht die anthropogene Auffüllung über die Endteufe von 7,5 m unter GOK hinaus. Hier lagern unter der 0,4 m mächtigen humosen Oberbodenaufgabe bis zur Endteufe sandige, schluffige Kiese bzw. untergeordnet Schluffe, jeweils mit wechselnden Anteilen an Asche- (max. 30 %), Schlacke- und Ziegelresten. Eine vertikale Abgrenzung der Auffüllung konnte hier nicht erfolgen.
- Das oberflächennahe, geringmächtige Auffüllungsmaterial (ca. 0,5 m) sowie die einmalig erbohrte kiesige Auffüllung (bis 4 m unter GOK) weist z.T. Hilfswert-1-Überschreitungen für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser gem. LfU-Merkblatt 3.8/1 auf. Einstufungsrelevant sind dabei die Schadstoffgruppen PAK, Schwermetalle sowie einmalig MKW. Eine umweltrelevante Verfrachtung von Schadstoffen über den Sickerwasserpfad wird nicht abgeleitet, da die Kontaminationen deutlich über dem Grundwasserspiegel abgegrenzt sind (Grundwasserflurabstand: 16 m unter GOK) und die chemischen Analysen des geogenen Kies keine Schadstoffbelastung ergaben.
- In der Bohrung RKS8 reicht die schadstoffbelastete Auffüllung mit Überschreitungen des Hilfswertes-2 für PAK bis in eine Tiefe von >7,5 m. Hier sind für eine abschließende Beurteilung weitere Untersuchungen erforderlich. Zur abschließenden Gefährdungsabschätzung empfehlen wir die Durchführung von weiteren Rammkernsondierungen sowie eine verrohrte Rammkernbohrung zur räumlichen Abgrenzung des Auffüllungskörpers und zur Gewinnung von ausreichend Probenmaterial für die Durchführung eines Säulenversuchs.
- Aufgrund der nachgewiesenen Schadstoffe im anthropogenen Auffüllungsmaterial ist eine Versickerung von Niederschlagswasser in der Auffüllung nicht zulässig. Wir empfehlen deshalb die geringmächtige Auffüllung (durchschnittlich 0,5 m) sowie die einmalig festgestellte kiesige Auffüllung bis 4,0 m Tiefe im Zuge der Erdarbeiten für die Versickerungsmulden auszuheben und durch geogenen, schadstofffreien Kies [< Hilfswert-1 (LFW-Merkblatt 3.8/1)] auszutauschen.
- Der Bereich um die Rammkernsondierung RKS8 ist für die geplante Muldenversickerung nicht geeignet und ein Bodenaustausch ist hier nicht verhältnismäßig bzw. mit hohem Kostenaufwand (Baugrubenverbau > 8 m Tiefe) verbunden. Hier ist seitens der zuständigen Planung eine Verkürzung oder Versetzung der Mulde erforderlich.

- Der Wirkungspfad Boden-Mensch war nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung, zumal der für diesen Wirkungspfad relevante Horizont im Zuge der Erstellung der Versickerungsmulden sowieso entfernt wird. Wir empfehlen für die Bereiche, in denen im Zuge der Baumaßnahme nicht sowieso Bodenaustausch erfolgt, eine abschließende Gefährdungsabschätzung des relevanten Bodenhorizontes (0 – 0,10 m) mittels Oberbodenmischproben durchzuführen.
- Die geogenen quartären Kiese sind überwiegend der Frostschutzklasse F1, somit als nicht bzw. gering frostempfindlich einzustufen. Die Bodenklasse ist als GI einzustufen. Für den Durchlässigkeitsbeiwert wurden K_f -Werte zwischen $5,9 \times E-003$ und $9,5 \times E-003$ m/s (stark durchlässig) ermittelt.
- Aufgrund Erfahrungen mit anderen Projekten im Raum München ist mit Inhomogenitäten des Bodenaufbaus zu rechnen. Durch lokale Schwankungen in der Kieszusammensetzung kann an Rollkieslagen die Durchlässigkeit ein Mehrfaches betragen, während in stärker schluffigen Bereichen die Durchlässigkeit entsprechend abnimmt. Für eine Bemessung empfehlen wir einen durchschnittlichen K_f -Wert von $1 \times E-004$ m/s heranzuziehen.

Alle Bodeneingriffe sollten fachtechnisch begleitet werden, um einen ordnungsgemäßen Umgang mit anfallendem, kontaminiertem Material zu gewährleisten. Insbesondere die Versickerungsbereiche sind fachtechnisch abzunehmen und mittels Beweissicherungsproben zu dokumentieren.

Die Hinweise wurden bei der Erstellung der Planung berücksichtigt. Dies spiegelt sich auch im Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis in Unterlage 8 wider.

Zuletzt wurden auch noch Detailuntersuchungen zu den Standorten der Gleichrichterwerk-Neubauten durchgeführt (siehe Unterlagen 17.3.2). Diese zielten in erster Linie auf eine Ermittlung der Baugrundeigenschaften zur Gründungsberatung der Bauwerke ab, wurden aber in diesem Zuge auch hinsichtlich der Schadstoffbelastung untersucht. Grundlegend neue Erkenntnisse gegen über den Untersuchungen für die Gesamtstrecke haben sich nicht ergeben. Einzelheiten sind den beigefügten Unterlagen zu entnehmen.

11 Schall- und Erschütterungsschutz

Zur Beurteilung des bau- und betriebsbedingten Schall- und Erschütterungsschutzes wurde das Ingenieurbüro em plan, Westheimer Straße 22, 86356 Neusäß, mit der Erstellung entsprechender Gutachten beauftragt. Nach Redaktionsschluss der Gutachten ergab sich noch eine Änderung der Planung (Öffnung Mittelteiler an der Kreuzung Boschetsrieder /Geisenhausenerstraße) in Bezug auf den in Aufstellung befindlichen Bebauungsplan Nr. 2139, die sich jedoch aufgrund der geänderten Gleiseindeckung und marginal geänderter Fahrbahnachsen des MIV ausschließlich auf den Luftschall auswirkt. Die davon betroffenen Anwesen wurden neu beurteilt, die Ergebnisse in der Unterlage 10.1.1 dokumentiert. Zu den Änderungen und entsprechenden Schwärzungen der dadurch korrigierten Werte in der Unterlage 10.1 wird auf die Ausführungen im Vorwort zur Unterlage 10.1 verwiesen. Die Unterlagen 10.2 (zu Erschütterungen) und 10.3 (zum Baulärm) bzw. deren Ergebnisse sind davon nicht betroffen.

11.1 Luftschallimmission

Siehe hierzu auch die Unterlagen 10.1 und 10.1.1 für weitere Details gegenüber der nachfolgenden Zusammenfassung.

Die Baumaßnahmen waren im Sinne der hier anzuwendenden Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV – zu beurteilen.

Bei dem Bau der TWT handelt es sich um einen Neubau eines Verkehrswegs. Die Grenzwerte der Lärmvorsorge kommen direkt zur Anwendung.

Bei der Anpassung des öffentlichen Straßenraumes handelt es sich im Wesentlichen um einen erheblichen baulichen Eingriff in bestehende Straßenverkehrswege, deren Auswirkungen nach Maßgabe der 16. BImSchV zu überprüfen waren. Dies betrifft u.a. die Straßenbahn-Änderungsmaßnahme an der Agnes-Bernauer-Straße (Änderungen am Bestand bei der Kreuzung mit der TWT), die auch als von der TWT unabhängige Maßnahme durchgeführt werden könnte.

Bei der ÖV-Anlage an der Aidenbachstraße handelt es sich um ein Angebot des öffentlichen Nahverkehrs. Nach gängiger Verwaltungspraxis wurde für die Beurteilung der hieraus resultierenden Schallimmissionen die 16. BImSchV herangezogen.

Zudem war die Summenwirkung aus der neuen ÖPNV-Strecke und dem öffentlichen Straßenverkehr im Hinblick auf die bestehende Verkehrslärmbelastung einer Überprüfung zu unterziehen, wobei relevante Verkehrswege wie die A 96, die A 95 und die Anlagen der DB AG im Bereich der Umweltverbundröhre einzubeziehen waren.

Zur Beurteilung der Baumaßnahme aus Neubau und Änderung des Schienenwegs wurden die Schallmissionen und Schallimmissionen aus Schienenverkehr nach der Schall 03 und für die Baumaßnahme an den Straßenverkehrswegen aus Straßenverkehr und der ÖV-Anlage Aidenbachstraße nach den RLS-90 ermittelt und nach der geltenden Verordnungslage und Verwaltungspraxis beurteilt.

Der Prognosehorizont zur Beurteilung der Maßnahme wurde anhand der vorliegenden Verkehrsprognosen für das Jahr 2030 definiert.

Es wurden zur Beurteilung der Maßnahme insgesamt 779 Immissionsorte gewählt. Die Lage der Immissionsorte ergibt sich aus den Lageplänen in den Anlagen zur Unterlage 10.1 bzw. zur Unterlage 10.1.1.

Die Prognoseberechnungen kommen zu folgenden Ergebnissen:

1. Die Neubaumaßnahme bzw. gewählte Trassenführung löst dem Grunde nach einen Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen auf Grundlage der 16. BImSchV aus.

Maßgebend werden die Betroffenheiten im Nachtzeitraum in den Wohngebieten ausgelöst. Überwiegend haben die Gebäude der ersten Reihe entlang der geplanten TWT dem Grunde nach einen Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen. In Kreuzungsbereichen, Kurven und Abschnitten mit fester straßenbündiger Fahrbahn ergeben sich Betroffenheiten auch für Gebäude abseits der ersten Bauungsreihe an der TWT.

Insgesamt ergeben sich im Untersuchungsgebiet tagsüber 262 und nachts 634 betroffene Gebäude aus dem Neubau des Schienenverkehrsweges.

2. Die betroffenen Gebäude im Hinblick auf die Lärmimmissionen aus Straßenverkehr sind in den Plänen und Tabellen der Anlage 2 zur Unterlage 10.1 bzw. 10.1.1 gekennzeichnet. Die Betroffenheiten ergeben sich an mehreren einzelnen Bereichen über die gesamte Strecke der TWT verteilt.

Lärmschutzansprüche ergeben sich aus dem Heranrücken der Fahrbahnen, z. B. durch den Bau einer Haltestelle oder eines Fußgängerüberwegs, sowie durch die Errichtung von Lichtsignalanlagen.

In der Summe ergeben sich im Tagzeitraum 51 und im Nachtzeitraum 97 Gebäude mit Anspruch auf Schallschutz aus Änderungen am Straßenverkehrsweg.

3. Die betroffenen Gebäude sind auch in der Summenpegelbetrachtung über die gesamte Strecke der geplanten TWT verteilt, wobei diese vom Bauanfang in der Aidenbachstraße bis zur Kreuzung der Fürstenrieder Straße mit der Gotthardstraße vorwiegend vereinzelt und abschnittsweise, dagegen ab der Gotthardstraße bis zum Bauende am Romanplatz nahezu durchgehend auftreten. Die Summenpegelbetrachtung ergibt insgesamt für die Tagzeit 139 und für die Nachtzeit 330 Gebäude, für die ein Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen aus dem Grundrechtsschutz regelmäßig für eine Zuerkennung in Betracht kommt.
4. Die grundsätzlich auch unabhängig von der TWT durchführbare Maßnahme des Umbaus des Haltepunkts Ammerseestraße der Linie 18 am Schulmeierweg / Kärntner Platz führt zu Betroffenheiten i. S. der 16. BImSchV bezüglich Schienenverkehrslärm an insgesamt 5 Gebäuden, die mit der weiteren Planung geeignet zu bewältigen sind.
5. Die ebenfalls als separat durchführbare Maßnahme der Ertüchtigung der Streckenführung und des Haltepunkts Fürstenrieder Straße der Linie 19 in der Agnes-Bernauer-Straße löst Betroffenheiten i. S. der 16. BImSchV bezüglich Schienenverkehrslärm an 13 Gebäuden und in der Summe aller Verkehrslärmimmissionen Betroffenheiten an 11 Gebäuden aus, die im Zug der weiteren Planung geeignet zu bewältigen sind.
6. Summarisch sind dies, eingeschlossen der gegebenen Überschneidungen aus den unterschiedlichen Baumaßnahmen und unter Berücksichtigung aller Auslösemechanismen, 293 Gebäude tags und 646 Gebäude nachts, bei denen ein Anspruch dem Grunde nach auf passive Schallschutzmaßnahmen besteht bzw. durch die Planfeststellung zuzuerkennen sein wird.
7. Nach Ansicht des Gutachters können die gegebenen Lärmbetroffenheiten mittels städtebaulich vertretbarer aktiver Maßnahmen wie Lärmschutzwänden nicht bewältigt oder deutlich gemindert werden, da für eine wirksame Abschirmung insbesondere der oberen Stockwerke Wandhöhen erforderlich wären, die in den vorhandenen Straßenräumen nicht darstellbar sind. Aktive Maßnahmen werden daher nicht vorgeschlagen. Der Bahnkörper der TWT wurde bereits im Vorfeld überwiegend mit einem hoch liegenden Rasengleis geplant und stellt somit bereits emissionsseitig die günstigste Ausgangslage dar. An der Agnes-Bernauer-Straße sind aktive Maßnahmen aufgrund der innerstädtischen Lage ebenfalls nicht angebracht, vsl. auch nicht ohne weiteres zur Erhaltung der Erschließungsfunktionen baubar und gemäß Abstimmung der Planung mit der LHM auch städtebaulich nicht gewollt, abgesehen davon, dass sich Geschosswohnungsbauten ohnehin nur durch Einhausungen, Tunnel und vergleichbare Maßnahmen wirksam abschirmen lassen.
8. Maßnahmen des passiven Schallschutzes werden daher für die TWT an den Gebäuden erforderlich, die in den zur Unterlage 10.1 bzw. 10.1.1. gehörenden Anlagen 1.6 für Schienenverkehr, 2.6 für Straßenverkehr und 3.6 für die Summenpegelbetrachtung gekennzeichnet sind.

9. Ergänzend kommen die Betroffenheiten entsprechend den zur Unterlage 10.1 gehörenden tabellarischen Anlagen 4.2 für die Linie 18 /Schulmeierweg / Kärntner Platz bzw. 5.2 bis 5.4 für die Linie 19 in der Agnes-Bernauer-Straße hinzu.
10. Die Bemessung der passiven Maßnahmen ist nach den Maßgaben der 24. BImSchV durchzuführen. Die betroffenen Gebäude und die zu Grunde zu legenden Beurteilungspegel sind den Anlagen und Lageplänen zur Unterlage 10.1 bzw. 10.1.1 zu entnehmen.
11. Zu der nach Abschluss der schalltechnischen Untersuchung (Unterlage 10.1) geänderten Planung im Bereich der Einmündung der Geisenhausenerstraße / Boschetsrieder Straße stellt der Gutachter klarstellend fest:

Gegenstand der Unterlage 10.1.1 ist die Untersuchung des Teilabschnitts von Bau-km 0+600 bis 0+850. Hinsichtlich der Grundlagen und Eingangsdaten wird auf die Unterlage 10.1 verwiesen. Die in der Unterlage 10.1.1 dargestellten Ergebnisse ersetzen die [Anm. des Vorhabenträgers: zur Verdeutlichung der Ungültigkeit geschwärzten] Ergebnisse der Unterlage 10.1 für den gegenständlichen Untersuchungsbereich.

Unter den genannten Randbedingungen kommt der Gutachter zu folgenden Ergebnissen:

1. Der Immissionsort Schuckertstr. 5 hat mit der Änderung ergänzenden Anspruch auf Schallschutz aus Schienenverkehr im Nachtzeitraum.
2. Hinsichtlich des Straßenverkehrs entfallen Ansprüche für die Immissionsorte Boschetsrieder Straße 123 und 123/2.
3. In der Summenpegelbetrachtung ergeben sich keine Änderungen der Betroffenheiten.

11.2 Erschütterungsschutz (Körperschall)

Siehe hierzu auch die Unterlage 10.2 für weitere Details gegenüber der nachfolgenden Zusammenfassung.

Im Vorfeld der Umsetzung der Tram Westtangente wurden die Schwingungseigenschaften von 18 repräsentativen Gebäuden entlang der Baumaßnahme durch Ersatzanregung ermittelt.

Zudem war der durch Erschütterungen verursachte Schall – der sekundäre Luftschall – in den Gebäuden zu ermitteln und auf der Grundlage der 24. BImSchV zu beurteilen.

Die als Unterlage 10.2 beiliegende Untersuchung kommt zu folgenden Ergebnissen:

1. Bauwerksschäden sind anhand der prognostizierten Schwingschnellen aus dem geplanten Straßenbahnbetrieb nicht zu erwarten.
2. Die Erschütterungsprognose lässt jedoch erwarten, dass partiell die Anhaltswerte der heranzuziehenden DIN 4150-2 bezüglich der Erschütterungseinwirkungen für Menschen in Gebäuden nicht eingehalten werden.

3. In Gleiskreuzungsbereichen mit engen Radien und ggfs. auftretenden Störstellen in den Übergangsbereichen sowie in den Wendeschleifen sollten darüber hinaus die Gleise generell elastisch gelagert werden.
4. Dies führt zu der Empfehlung des Gutachters, dass bei den Streckenabschnitten nach Tabelle 10-2 der Untersuchung in Unterlage 10.2 eine elastische Lagerung des Gleiskörpers erfolgen sollte. Hierbei ist in der Gesamtschau eine Prognoseunsicherheit mit dem Faktor 1,3 hinterlegt.
5. Bei Berücksichtigung der empfohlenen Maßnahmen sind Überschreitungen der Anhaltswerte der DIN 4150-2 nicht mehr zu erwarten.

Der Vorhabenträger übernimmt die Empfehlungen des Gutachters zum Erschütterungsschutz als Antragsgegenstand.

11.3 Baulärm

Siehe hierzu auch die Unterlage 10.3 für weitere Details gegenüber der nachfolgenden Zusammenfassung.

Die Auswirkungen der Baumaßnahmen waren unter dem Gesichtspunkt des Lärmschutzes auf der Grundlage der allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm) einer Prüfung zu unterziehen.

Zu diesem Zweck waren die wesentlichen Schallemissionen und Schallimmissionen aus dem Baubetrieb sachgerecht zu ermitteln und anhand der allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - AVV Baulärm - zu beurteilen.

Die Untersuchung, die als Unterlage 10.3 beigefügt ist, kommt zu folgenden Ergebnissen:

1. Der Betrieb von Baustelleneinrichtungsflächen ist schalltechnisch grundsätzlich als weitestgehend unkritisch einzustufen, da dort im Wesentlichen nur Lagertätigkeiten stattfinden und Baucontainer aufgestellt werden. Relevante Überschreitungen der Immissionsrichtwerte sind hier nicht zu erwarten.
2. Mit Ausnahme von Erdarbeiten lassen alle anderen Tätigkeiten mit schwerem Baugerät an den Linienbaustellen erwarten, dass in der täglichen Bauzeit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte in der Nachbarschaft gegeben sind. Allerdings ist bei Erdarbeiten, Betonarbeiten, Gleisbau und Straßendeckenfertigung nicht zwingend davon auszugehen, dass das Relevanzkriterium der AVV Baulärm von 5 dB(A) Überschreitung unter Einrechnung der Prognoseunsicherheit überschritten wird. Dies ist im Zug der örtlichen Bauüberwachung zu prüfen, insbesondere, wenn Nachbarschaftsbeschwerden auftreten.
3. Arbeiten an den 5 Punktbaustellen an der Strecke lassen, abgesehen von durchzuführenden Trennschnitten, Überschreitungen der Richtwerte erwarten. Dies ist insbesondere dann zu erwarten, wenn sich die Bautätigkeiten zeitweilig nahe eines Immissionsorts konzentrieren.

Der Vorhabenträger sagt zu, die Baustelle so zu betreiben, dass die Beeinträchtigungen der Nachbarschaft im Rahmen des Zumutbaren und unter sachgerechter Berücksichtigung der vom Gutachter in Unterlage 10.3 vorgeschlagenen Minderungsmaßnahmen auf das unvermeidbare Minimum reduziert

werden, beantragt aber zugleich die Zulässigkeit der vom Gutachter prognostizierten, unvermeidbaren Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm.

Dies gilt ebenfalls für Staubentwicklungen durch die Baumaßnahmen. Falls erforderlich werden betroffene Flächen künstlich beregnet, um übermäßige Staubentwicklungen zu vermeiden.

11.4 Schallimmissionen der Gleichrichterwerke

Zu den Lärmimmissionen des von den Nennwerten her mit den hier vorgesehenen Anlagen typengleichen Gleichrichterwerks „An der Salzbrücke“ wurde im Rahmen eines anderen Planfeststellungsverfahrens das Gutachten der Müller BBM GmbH vom 05.04.1994 mit der Berichtsnummer 26465/1 erstellt, welches von der Planfeststellungsbehörde u. a. bereits in den Verfahren „Tram in die Parkstadt Schwabing“, „Tram St. Emmeram“ und „Tram Steinhausen“ anerkannt worden ist (siehe Unterlage 10.4). Die dort begutachteten Immissionsorte liegen 6 m und 25 m entfernt. Die Einhaltung der für Wohnen geltenden Pegel ist bereits bei dem nur 6 m entfernten Immissionsort gewährleistet. Bei dem hier antragsgegenständlichen Vorhaben sind schutzwürdige Nutzungen nur in Abständen größer 19 m (Minimum am TGW AMM) vorhanden. Es ist daher sichergestellt, dass an der schutzwürdigen Bebauung keine unzulässigen Lärmpegel durch das Gleichrichterwerk entstehen.

12 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

12.1 Betrachtung der Trasse

Siehe hierzu auch die Unterlage 16.1 für weitere Details gegenüber der nachfolgenden Zusammenfassung.

Im Zuge des Neubaus der Tram Westtangente werden neue Gleisanlagen und Fahrdrähtleitungen entstehen. Es ist mit der Einwirkung von elektromagnetischen Feldern auf die Umgebung der neuen Straßenbahnstrecke zu rechnen.

Für die Planfeststellung sollte die elektromagnetische Verträglichkeit des Straßenbahnbetriebes mit der angrenzenden schutzbedürftigen Bebauung nach den Kriterien des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (26. BImSchV) sowie hinsichtlich der Störungen magnetisch empfindlicher Geräte untersucht werden.

Die Untersuchung sollte sich beziehen auf

- . den Schutz von Personen und
- . den Schutz von elektrischen Geräten.

Dazu sollten die von der Strecke (ohne Gleichrichterwerke) zu erwartenden elektrischen und magnetischen Felder prognostiziert und hinsichtlich der oben genannten Schutzgüter beurteilt werden.

Der Gutachter kam dabei zu folgendem Ergebnis:

Die Grenzwerte zum Schutz von Personen (26. BImSchV bzw. Europäische Ratsempfehlung 1999/51g/EG) sind im gesamten zugänglichen Bereich der Bahnanlage eingehalten.

Auch die Grenzwerte für Herzschrittmacherträger gemäß FB 451 sind nahezu im gesamten zugänglichen Bereich der Bahnanlage eingehalten (Abstand ca. 33 cm von den Gleisen ausreichend).

Elektrische Geräte und Anlagen im nichtmedizinischen Bereich werden durch die hier auftretenden Gleichfelder bzw. langsam veränderliche Felder nicht gestört. Im medizinischen Bereich können insbesondere MRT-Geräte bis zu einem Abstand von 50 m gestört werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass für solche Störungen nicht konstante Belastungen, sondern die Feldänderungen zwischen Minimal- und Maximalwert verantwortlich sind.

Ergänzend wurden vom Gutachter bei einer radiologischen Praxis im Gebäude Arnulfstraße 300 am nördlichen Endpunkt der Neubaustrecke Bestandsmessungen der Belastung durch Änderungen der magnetischen Flussdichte aus dem derzeitigen Straßenbahnbetrieb der Linien 16 und 17 entlang der Arnulfstraße zum Romanplatz (vor Umbau Romanplatz) im Sinne einer Beweissicherung durchgeführt, um sowohl Änderungen aus dem *Vorlaufprojekt „Romanplatz – Gleiserneuerung mit Anpassung der Straßenbahnbetriebsanlagen“* als auch aus dem hier antragsgegenständlichen Projekt „Tram Westtangente“ im Falle von Störungen des MRT-Gerätes den Unterschied „vorher – nachher“ dokumentieren und etwaige Ansprüche auf Beseitigung der Störungen ableiten zu können. Die dabei gemessenen maximalen Änderungen der magnetischen Flussdichte betragen $8,96 \mu\text{T}$. Diese führen bisher nach Kenntnisstand des Vorhabenträgers nicht zu Beeinträchtigungen beim Betrieb des vorhandenen MRT-Gerätes, das in ca. 35 m Entfernung zur Straßenbahntrasse steht.

Eine vergleichbare Situation liegt für eine weitere radiologische Praxis in der Fürstenrieder Straße 62 vor, die sich bisher schon im Einflussbereich der U-Bahn-Anlagen im Bereich des U-Bahnhofs Laimer Platz befindet. Der Hersteller des MRT geht zwar davon aus, dass der bestehende Einfluss aus dem U-Bahnbetrieb die künftige Belastung einschließlich Tram Westtangente dominieren wird und ein Betrieb des MRT weiterhin möglich sein sollte, er konnte jedoch keine ausreichenden technischen Anforderungen formulieren, die eine Prognoseberechnung zulassen. Daher schlägt der Gutachter in einer Stellungnahme, die sowohl der Planfeststellungsbehörde als auch der Betreiberin des MRT vorliegt, vor, im Falle der Planfeststellung zunächst vor Baubeginn eine Beweissicherungsmessung und nach Inbetriebnahme der Tram Westtangente eine Kontrollmessung unter gleichen Bedingungen durchzuführen. Sollten dabei aufgrund des Betriebs der Straßenbahn signifikante Veränderungen der Messwerte in Verbindung mit erheblichen Beeinträchtigungen des MRT-Betriebs durch Verschlechterung der Bildqualität festgestellt werden, so wird bereits heute entsprechend der gutachterlichen Empfehlung vom Vorhabenträger zugesagt, die Kosten für notwendige Abhilfemaßnahmen zu übernehmen.

12.2 Betrachtung der Gleichrichterwerke

Für das zuletzt mit der Errichtung eines Gleichrichterwerks verbundene Neubauprojekt Tram Steinhausen wurden Simulationen für die ähnlich zu den antragsgegenständlichen Anlagen aufgebauten Gleichrichterwerke Vogelweideplatz und Berg am Laim erstellt. Die Unterlagen sind der Planfeststellungsbehörde bekannt. Dazu wurde in den damaligen Erläuterungsberichten zur Planfeststellung inhaltlich Folgendes ausgeführt:

Gemäß der Verordnung über elektromagnetische Felder (26. BImSchV) sind Niederfrequenzanlagen mit einer Nennspannung von 1000 V oder mehr im Frequenzbereich von 1 Hz bis 9 kHz sowie Gleichstromanlagen mit einer Nennspannung von 2000 V oder mehr zu beurteilen. Die elektrischen Feldstärken wurden nicht berechnet, da alle spannungsführenden Anlagenteile eingehaust sind und die elektrischen Feldstärken somit vollständig abgeschirmt werden. Der zulässige Wert für die (hier relevante) Frequenz 50 Hz beträgt für die magnetische Flussdichte $100 \mu\text{T}$.

Der zulässige Wert für die magnetische Flussdichte wird an keiner öffentlich zugänglichen Stelle an der Außenwand des Gleichrichterwerks „Berg am Laim“ (BAL) oder des Gleichrichterwerks „Vogelweideplatz“ (VWP) erreicht oder überschritten. Der Maximalwert bei maximaler Anlagenauslastung beträgt $96,3 \mu\text{T}$ (BAL) bzw. $95,05 \mu\text{T}$ (VWP).

Der zulässige Wert bei 50 Hz für Träger mit aktiven Körperhilfsmitteln beträgt 65 μT , er ist somit (kleinräumig) im Bereich vor dem Gleichrichter überschritten. Da Messungen an den Gleichrichterwerken Effnerplatz und St. Emmeram in München, bei denen der gleiche Typ Gleichrichter verbaut ist, wie er den Simulationen zugrunde gelegt wurde, Maximalwerte von 25,7 μT bzw. 21,5 μT ermittelt wurden, liegt es nahe, dass die hier ermittelten Berechnungswerte aufgrund der getroffenen worst-case-Annahmen höher sind als die später tatsächlich auftretende Immission. Daher ist vorgesehen, entsprechend der Empfehlung des Gutachters im Rahmen der Abnahme der Anlage nach § 62 BOStrab eine Messung der magnetischen Flussdichte im Bereich des Gleichrichters durchzuführen.

Sollte dabei wider Erwarten eine magnetische Flussdichte von über 65 μT gemessen werden, sind im Bereich der betroffenen Fassaden entsprechende Warnhinweise für Träger mit aktiven Körperhilfsmitteln anzubringen.

Die Aussagen sind auf die antragsgegenständlichen Gleichrichterwerke Aidenbachstraße, Waldfriedhof, Ammerseestraße und Laimer Kreisel übertragbar. Es wird zugesagt, die Empfehlungen des Gutachters zur Tram Steinhausen auch bei der Tram Westtangente umzusetzen, die Flussdichtemessungen durchzuführen und erforderlichenfalls die genannten Warnhinweise anzubringen.

13 Brandschutz

Zu den Belangen des vorbeugenden Brandschutzes fanden im Rahmen der Planung umfangreiche Abstimmungen mit der Branddirektion insbesondere in Bezug auf die Notwendigkeit und Möglichkeiten der Anleiterbarkeit von Gebäuden entlang der Strecke statt, deren zweiter Rettungsweg nur so gewährleistet werden kann. Diese fanden Niederschlag in der Planung durch eine entsprechende Berücksichtigung von Aufstellflächen für die Feuerwehr, z. B. in der Wotanstraße zwischen Mechthilden- und Fafnerstraße, bei der Planung der Fahrleitung und von Baumstandorten.

Für die Umweltverbundröhre Laim wurde, aufbauend auf den bereits durch das EBA planfestgestellten Erkenntnissen und einer im Hinblick auf den *im Endzustand geplanten Mischbetrieb Tram/Bus* erstellten Risiko- und Gefährdungsanalyse, für die Ergänzung des Straßenbahnbetriebes in der UVR das als Unterlage 9.1 beiliegende Brandschutzkonzept Stufe 1 (nur Tram) erstellt. Dieses berücksichtigt die Brandschutzanforderungen der UVR für den *noch nicht antragsgegenständlichen Mischbetrieb Tram / Bus*, der den zunächst antragsgegenständlichen reinen Straßenbahnbetrieb miteinschließt, sowie den Verrauchungsnachweis für die Selbstrettungsphase nach TRStrab Brandschutz zunächst in Stufe 1 für den reinen Straßenbahnbetrieb (ohne Busverkehr).

In der Stufe 1 konnten der Verrauchungsnachweis für die Selbstrettungsphase bei einem Busbrand in der UVR sowie die Nachweise für die Fremdrettungsphase nach TRStrab Brandschutz für den Tram- und Busbrand mit den bisherigen Rauchschutzmaßnahmen noch nicht erfolgreich geführt werden.

Zusätzliche Rauchschutzmaßnahmen (z. B. maschinelle Entrauchung, Sprinklerung/Wassernebelanlage) werden daher zurzeit eingehender untersucht, um dann in der Stufe 2 auch für einen Busbrand die gewählten Schutzziele in der Selbstrettungsphase einhalten sowie Verbesserungen der Verrauchungssituation in der Fremdrettungsphase für den letztendlich geplanten Mischbetrieb (Tram/Bus) erreichen zu können. Mit den derzeit in der Diskussion stehenden zusätzlichen Rauchschutzmaßnahmen bestehen aus jetziger Sicht gute Aussichten, dass der zurzeit noch fehlende Verrauchungsnachweis für die Selbstrettungsphase bei einem Busbrand gelingt und die Verrauchungssituation in der Fremdrettungsphase deutlich verbessert wird.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Branddirektion München im Rahmen der Abstimmung insbesondere aufgrund der einfachen geometrischen Verhältnisse, der vergleichsweise geringen Größe des Tunnels mit kurzen Flucht- und Rettungsweglängen und der sehr guten Zugänglichkeit für die Rettungskräfte auf den Nachweis zur Verrauchung in der Fremdrettungsphase nach TRStrab Brandschutz verzichtet hat (vgl. Stellungnahme der Branddirektion, die in der Unterlage 9.1 als Anhang 19.6 beiliegt).

Unter Berücksichtigung der im BSK, Stufe 1 genannten Maßnahmen und Bedingungen ist ein sicherer Straßenbahnbetrieb in der UVR sowie eine regelkonforme Selbstrettung im Brandfall möglich. Der Antrag auf Zulassung des Mischbetriebes folgt gesondert, vsl. als Tektur des vorliegenden Antrags, sobald die erforderlichen Nachweise dafür in einem BSK, Stufe 2 vorliegen.

Im Übrigen wird auf die Unterlage 9.1 verwiesen.

14 Abstimmung der Maßnahme

14.1 Landeshauptstadt München

Mit der Landeshauptstadt München fanden zahlreiche Abstimmungen, insbesondere mit dem Referat für Stadtplanung und Bauordnung, dem Baureferat, der MSE, dem Kreisverwaltungsreferat, dem Kommunalreferat, dem Referat für Gesundheit und Umwelt, dem Referat für Arbeit und Wirtschaft und den politischen Entscheidungsträgern im Stadtrat und den tangierten Bezirksausschüssen statt. Diese sind dokumentiert in den verschiedenen Stadtratsbeschlüssen zur TWT, in der Entwurfsplanung, die Grundlage der vorliegenden Genehmigungsplanung ist, im Ergebnis des durchgeführten Spartenverfahrens sowie in zahlreichen Protokollen.

Ferner liegt der Entwurf einer Kostenteilungsvereinbarung zwischen dem Vorhabenträger und der LHM vor. Einvernehmlich zu klären ist noch die Grundinanspruchnahme im Bereich der Wendeschleife Aidenbachstraße (vgl. auch die diesbezüglichen Ausführungen zu Kap. 8).

14.2 Barrierefreiheit

Wie bereits unter Kap. 4.1 beschrieben, wird der Standard der Barrierefreiheit bei der Herstellung von Straßenbahnbetriebsanlagen kontinuierlich fortgeschrieben. Nachdem 2019 der Standard für die Ausgestaltung von Bodenindikatoren auf Straßenbahnhaltestellen fortgeschrieben wurde (vgl. Regelzeichnung in Unterlage 3.0.1), laufen aktuell in Abstimmung mit der TAB Untersuchungen zur Erhöhung der Bahnsteige und Minimierung der verbleibenden Horizontal- und Vertikalspalte zwischen Bahnsteigkante und Türschwelle mit dem Ziel einer Gestaltung der Einstiegsverhältnisse gemäß DIN 18040-3. Es soll bei der TWT dabei letztlich, unter Berücksichtigung der technischen Lichtraumbedarfe zur Vermeidung gefährlicher Berührungen zwischen Bahnsteig und Fahrzeug, die Kombination aus Horizontal- und Vertikalspalt beim Bau gewählt werden, die mit der erforderlichen Zustimmung der TAB am nächsten an die DIN-gerechten Verhältnisse herankommt und damit den Bedürfnissen der Nutzer am weitesten entspricht.

Das Projekt wurde im städtischen Beraterkreis Barrierefreies Planen und Bauen vorgestellt, dem auch Vertreter des Behindertenbeirats der LHM und anerkannter Behindertenorganisationen wie dem Bayerischen Blinden- und Sehbehindertenbund angehören.

Insbesondere die Bodenindikatoren an Lichtsignalanlagen werden detailliert in der Ausführungsplanung festgelegt und mit dem Beraterkreis abgestimmt. Für schwierige und/oder raumgreifende Situationen bietet sich dabei zur abschließenden Festlegung ein Ortstermin nach Errichtung der Signalmasten an.

14.3 Sparten

Im Verlauf der Planung wurden zunächst von allen bekannten Spartenträgern Bestandsinformationen eingeholt. 2018 wurde ein umfangreiches Spartenverfahren durchgeführt, was zu zahlreichen Anpassungen z. B. von Baumstandorten geführt hat, die mit Spartenrassen in Konflikt standen. Auch zahlreiche Schutzmaßnahmen wurden mit den Spartenträgern vereinbart (siehe insbesondere die Ausführungen unter Kap. 5.5.4 und 5.8). Dies gilt insbesondere auch für Anlagen der MSE.

Wo Umlegungen, Änderungen oder Schutzmaßnahmen an Spartenleitungen unvermeidbar sind, sind diese im Bauwerksverzeichnis (Unterlage 5.0.1) und den zugehörigen Plänen (Unterlagen 5.1 – 5.21) dargestellt.

15 Bauablauf und Baudurchführung

15.1 Grundsätzliches

Detaillierte Aussagen zu Bauablauf und Baudurchführung können noch nicht gemacht werden, da diese insbesondere vom Umfang der von der LHM vorgesehenen, jedoch noch nicht näher konkretisierten grundhaften Erneuerungsmaßnahmen entlang der Fürstenrieder Straße abhängen.

Die verbindliche Abstimmung der diversen Bauphasen erfolgt im Rahmen der Ausführungsvorbereitung mit der Straßenverkehrsbehörde und dem Straßenbaulastträger sowie dem zentralen Baustellenkoordinator der LHM beim Baureferat. Die nachfolgend erläuterten Grundsätze, nach denen die Maßnahme errichtet werden soll, haben formal nachrichtlichen Charakter und dienen als Leitlinien in der weiteren Abstimmung.

Der Straßenzug Wotan- / Fürstenrieder / Boschetsrieder Straße wird in Abschnitte unterteilt, die durch größere querende Straßenkreuzungen gegliedert sind. Dabei wird darauf geachtet, dass benachbarte Abschnitte möglichst nicht gleichzeitig bearbeitet werden, so dass der Verkehr abschnittsweise auf das umliegende Straßennetz – möglichst großräumig – verteilt werden kann.

In der Regel wird in den zu bearbeitenden Abschnitten der Verkehr auf einer Spur je Richtung aufrecht zu erhalten sein. Kritische Kreuzungen werden nach Möglichkeit in die verkehrsärmere Zeit der Schulferien, insbesondere der Sommerferien gelegt. Nach Vorgabe der Straßenverkehrsbehörde offen zu haltende Querungen werden halbseitig mit Verkehrsumlegungen gebaut werden.

Hinsichtlich des Ablaufs ist vorgesehen, zunächst, mit ca. einem Jahr Vorlauf, in der Fürstenrieder Straße die Hauptwasserleitung HW 5 in den zu verlegenden Abschnitten umzubauen. Die Baufelder sind dabei jeweils ca. 300 – 400 m lang. Gleichzeitig soll die Straßenbeleuchtung im Mittelteiler der Fürstenrieder Straße zurückgebaut und – wo dies bereits möglich ist gleich in endgültiger Lage – mit Masten im Seitenbereich neu aufgebaut werden. Dabei werden entsprechend der Abstimmung der Planung in nicht unerheblichem Umfang auch Masten der Fahrleitung verwendet, an denen auch die Straßenbeleuchtung abgespannt wird.

Nachlaufend soll dann der Gleisbau insbesondere die bereits von der HW5-Verlegung geöffneten Baufelder übernehmen, um verlorenen Aufwand durch eine provisorische Oberflächenwiederherstellung weitestgehend zu vermeiden.

Ferner wird frühzeitig im Bauablauf mit dem Umbau der Abgänge an den U-Bahnhöfen Holzapfelkreuth und Laimer Platz begonnen, um anschließend das Baufeld für die notwendige Aufweitung des Straßenraumes zur Verfügung zu stellen. Zu einem ähnlichen Zeitpunkt wird auch der Teilneubau der Autobahnbrücke der A96 starten, um nach deren Fertigstellung die Gleisanlagen der Kreuzung TWT/Linie 18 aufbauen zu können.

Die UVR Laim ist bereits aufgrund der in Kap. 1.4 genannten eisenbahnrechtlichen Planfeststellung im Bau. Unter der Voraussetzung, dass die antragsgegenständliche Genehmigung für die TWT rechtzeitig erteilt wird, werden die Gleis- und Fahrleitungsbauarbeiten in den zum Ende der Bauzeit der UVR ca. 2024/2025 vorgesehenen Innenausbau integriert, so dass auch hier verlorener Aufwand vsl. vollständig vermieden werden kann. Die BE-Fläche im Mittelteiler der Landsberger Straße östlich des Laimer Kreises steht dabei dem Bauherrn der UVR solange als nötig zur Verfügung und wird anschließend vom Vorhabenträger für die TWT übernommen. Die anzupassenden Rampenbereiche am Süd- und Nordportal der UVR sollen ebenfalls zum Ende der Bauzeit der UVR unmittelbar in der für die TWT vorgesehenen Form errichtet werden.

Für die Baumaßnahmen in der Wotanstraße werden die Baufelder - in der Regel längs der Strecke - in drei Phasen, teils noch mit kleinräumigeren Unterteilungen, gegliedert. Dabei erfolgt zunächst die Herstellung des östlichen Randbereichs inkl. einer Fahrspur, dann des westlichen Randbereichs ebenfalls mit einer Fahrspur und zuletzt der Gleisbereich in der Mitte.

Diese Teilung der Baufelder ist auch vorgesehen, soweit insbesondere im Bereich der Fürstenrieder Straße umfangreiche Straßensanierungsarbeiten anlässlich der Tram Westtangente mit ausgeführt werden sollen. Die Reihenfolge der drei beschriebenen Abschnitte (West, Ost, Mitte) ist dabei variabel und u. a. auch von der örtlichen Situation abhängig. Auch eine provisorische Eindeckung des besonderen Bahnkörpers, natürlich vor Herstellung der Raseneindeckung, zur bauzeitlichen Verkehrsführung im dann schon hergestellten Gleisbereich ist eine mögliche Option.

15.2 Besonderheiten am U-Bahnhof Aidenbachstraße

Besonderer Erwähnung bedarf noch die P+R-Anlage Aidenbachstraße. Hier ist bei der Planung besondere Rücksicht auf den anlaufenden benachbarten Schulbetrieb der bis September 2022 bzw. September 2023 zu errichtenden Schulen zu nehmen. Ferner ist der U-Bahnbetrieb unter der ÖV-Anlage während der gesamten Bauzeit aufrecht zu erhalten.

Es ist daher vorgesehen, den Busbetrieb im Frühjahr 2023 – mit Beginn der Bausaison vsl. im März – aus der ÖV-Anlage herauszunehmen. Die durchlaufenden Linien erhalten Haltestellen am Fahrbahnrand, während für die endenden Linien 51 und 53 im Bereich des ehem. Busbahnhofs am Ratzingerplatz provisorische Endhaltestellen mit entsprechenden Wendefahrbahnen eingerichtet werden. Das dortige ehem. Stationshaus, das derzeit vom Kommunalreferat der LHM bewirtschaftet und u. a. als Bandübungsraum genutzt wird, soll für die Zeit der provisorischen Nutzung des Busbahnhofs Ratzingerplatz als Fahreraufenthaltsraum mit angemessenem Aufwand reaktiviert werden. Die Bandübungsräume sollen bis dahin bereits von der LHM in neue Räumlichkeiten im Gebäude der neuen Grundschule verlegt worden sein, da das Stationshaus spätestens mit der Umsetzung des B-Plans Nr. 1769a abzubrechen ist.

Der Abbruch des Parkdecks soll in wesentlichen Teilen bis zum Schuljahresbeginn 2023/24 erfolgen, wobei sich für lärmintensivere Arbeiten insbesondere die Ferienzeiten der Oster-, Pfingst- und vor allem der Sommerferien anbieten, da in diesen Zeiten der Schulbetrieb am wenigsten beeinträchtigt wird. Währenddessen werden die U-Bahn-Zugänge vom Sperrengeschoss West zum bisherigen Busbahnhof aus Sicherheitsgründen gesperrt. Anders kann eine Gefährdung der Fahrgäste durch die Abbrucharbeiten über diesen Zugängen nicht sicher ausgeschlossen werden. Die Entfluchtung des U-Bahnhofs Aidenbachstraße wird in dieser Zeit neben dem unverändert verfügbaren Ostkopf über die beiden Ausgänge zur Westseite der Aidenbachstraße bzw. nach Norden zur künftigen Grundschule/Richtung Ratzingerplatz, ggf. mit Unterstützung durch Service-Personal der MVG im Sperrengeschoss, gewährleistet. Der westliche Ausgang zur bisherigen Busanlage bzw. zur Ostseite der Aidenbachstraße südlich des Aufzugs AB01 soll wieder geöffnet werden, sobald eine verkehrssichere Fußgängerführung aus dem Baufeld heraus gewährleistet werden kann. Der östliche Ausgang zur bisherigen Busanlage soll dagegen bis nach Abschluss der Baumaßnahmen geschlossen bleiben, da er mitten im Baufeld sowohl für die Abbrucharbeiten als auch für den Neubau der ÖV-Anlage *und für die Errichtung der neuen P+R-Anlage* liegt.

Der Umbau der Südseite der Gmunder Straße soll ebenfalls in diesem Zeitraum erfolgen, damit dieser Bereich fertiggestellt ist, wenn das Gymnasium an der Gmunder Straße seinen Betrieb aufnimmt. Bis dahin ist auch der Verbindungsweg zwischen beiden Schulen herzustellen, der im Schuljahr 2023/24 zunächst in provisorischer Lage entlang der bisherigen Grundstücksgrenze zwischen ÖV-Anlage und Straßenbaubetriebshof bzw., nach Räumung des 45m breiten Grundstückstreifens im Frühjahr 2024, vsl. ab dem darauffolgenden Schuljahr endgültig entlang der künftigen Grundstücksgrenze verlaufen wird.

Der zu Beginn der Abbrucharbeiten außer Betrieb zu nehmende Aufzug AB01, der den U-Bahnsteig mit Sperrengeschoss, Oberfläche und Parkdeck verbindet, soll nach Abbruch des unmittelbaren Umfeldes und einem provisorischen, um die Parkdeck-Ebene reduzierten Umbau möglichst rasch wieder in Betrieb genommen werden, um den so auf ca. 3 Monate kalkulierten Ausfall der barrierefreien Erschließung des U-Bahnhofs auf das mindestnotwendige Maß zu beschränken. *Im Endzustand soll der Aufzug dann in das neue Parkhaus integriert werden, wofür eine erneute Betriebsunterbrechung in ähnlicher Größenordnung erforderlich werden wird. Das gesondert zu genehmigende neue Parkhaus soll im Anschluss an den Abbruch spätestens ab Übergabe der östlichen Erweiterungsflächen im Frühjahr 2024 errichtet werden, damit unter dem dann fertig gestellten Rohbau ab ca. Mitte 2025 die ÖV-Anlagen in der Erdgeschossebene hergestellt werden können.*

Etwa ab den Sommerferien 2026 sollen dann alle Anlagen der gesamten TWT soweit hergestellt sein, dass die umfangreichen Inbetriebnahmeprüfungen durchgeführt werden können. Die Strecke soll schließlich zum Fahrplanwechsel im Dezember 2026 dem Fahrgastbetrieb zur Verfügung gestellt werden.

München, 28. Februar 2020



Wolfgang Pfützner
Projektleiter Tram Westtangente



Dr. Ulrich Osthöver
Leiter Planung Verkehrsinfrastruktur